

TEHNIČKE UPUTE I PREPORUKE ZA PROVOĐENJE AKTIVNOSTI PERIODIČKIH PREGLEDA I ISPITIVANJA
OPREME POD TLAKOM PREMA PRAVILNIKU O PREGLEDIMA I ISPITIVANJU OPREME POD TLAKOM
(Narodne novine, broj 27/2017)

Ovaj dokument, Tehničke upute i preporuke za provođenje aktivnosti periodičkih pregleda i ispitivanja opreme pod tlakom prema Pravilniku o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom (Narodne novine, broj 27/2017) daje stručnu pomoć za provođenje aktivnosti periodičkih pregleda i ispitivanja opreme pod tlakom. Tehničke upute nisu pravno obvezujuće tumačenje Pravilnika. Pravno obvezujući tekst ostaje samo u samom Pravilniku. Međutim, Tehničke upute predstavljaju referencu za osiguranje dosljedne primjene Pravilnika. Tehničke upute je razvila i usuglasila Sekcija za tlačnu opremu Udruge energetičara Zagreb te predstavljaju jednoglasno mišljenje Sekcije. Ministarstvo gospodarstva, poduzetništva i obrta ne preuzima odgovornost za točnost i potpunost informacija sadržanih u ovom dokumentu.

DISCLAIMER: Information contained in this document has been provided by Section for Pressure Equipment of the Association of Energy Experts Zagreb. Purpose of this document is to give short information about the Rule Book. The profile is for information purposes only. No responsibility or liability is held.

TEHNIČKE UPUTE I PREPORUKE ZA PROVOĐENJE AKTIVNOSTI PERIODIČKIH PREGLEDA I ISPITIVANJA OPREME POD TLAKOM

PREMA PRAVILNIKU O PREGLEDIMA I ISPITIVANJU OPREME POD TLAKOM
(NN 27/2017)

SADRŽAJ

1. Uvod
2. O Pravilniku o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom
3. Inspekcijska tijela
4. Angažiranje Ovlaštenog inspekcijskog tijela
5. Uvjeti koje mora ispuniti Ovlašteno inspekcijsko tijelo
6. Osiguranje kvalitete
7. Osnove za preglede i ispitivanja opreme pod tlakom
8. Evidencijski list i popis opreme pod tlakom
9. Označavanje obavljenog pregleda
10. Opći tehnički zahtjevi
11. Periodički pregledi
12. Pregledi i ispitivanja ventila sigurnosti i sigurnosne opreme
13. Procedure za periodičke preglede i izvješće
14. Posebne procedure
15. Popravci i rekonstrukcije opreme pod tlakom
16. Upute za provođenje periodičkih pregleda

Dodatak I. – Priprema opreme za periodičke preglede

Dodatak II. – Aktivnosti kod pregleda nadzemnih i podzemnih spremnika za UNP volumena do uključujući 13 m³

Aktivnosti kod pregleda nadzemnih i podzemnih spremnika za UNP volumena većeg od 13 m³

Dodatak III. – Aktivnosti kod pregleda spremnika za stlačeni zrak

Dodatak IV. – Aktivnosti kod pregleda parnih, vrelovodnih i toplovodnih kotlova

Dodatak V. – Aktivnosti kod pregleda cjevovoda

Dodatak VI. – Aktivnosti kod privremenog ili stalnog stavljanja opreme pod tlakom izvan uporabe

Dodatak VII. – Aktivnosti kod pregleda boca za ronjenje i disanje i protupožarnih aparata

Dodatak VIII. – Aktivnosti kod pregleda i ispitivanja ventila sigurnosti

Dodatak IX. – Tlačna proba nove, rekonstruirane ili popravljene opreme pod tlakom

Dodatak X. – Ispitivanje nepropusnosti

Dodatak XI. – Ispitno izvješće

Dodatak XII. – Kako popuniti evidencijski list

Izrazi i kratice korišteni u ovim Tehničkim uputama:

PPI – Pravilnik o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom

PTO – Pravilnik o tlačnoj opremi

PJTP – Pravilnik o jednostavnim tlačnim posudama

OPT – Oprema pod tlakom

OIT – Ovlašteno inspekcijsko tijelo

NIT – Nadležno inspekcijsko tijelo

HAA – Hrvatska akreditacijska agencija

NDT – Ispitivanja bez razaranja

DT – Ispitivanja s razaranjem

1. UVOD

Stavljanje periodičkih pregleda stabilne opreme pod tlakom na tržište predstavlja usklađivanje s europskim pristupom. To je područje ostavljeno na uređivanje nacionalnom tehničkom zakonodavstvu uz poštivanje smjernica Novog pristupa EZ-a.

Sve države članice prihvatile su Novi pristup i periodičke preglede i ispitivanja opreme pod tlakom prenijele s državnih organa na inspeksijska tijela i na vlasnike/korisnike.

Prednosti takvog pristupa:

- preglede i ispitivanja OPT obavljaju visokostručne osobe s kvalitetnom opremom
- smanjenje proračunskih sredstava za nadzor OPT
- na vrijeme i stručno obavljeni pregled i ispitivanja uz stručne savjete vlasniku/korisniku
- uspostavljanje konkurentnosti na području izvođenja periodičkih pregleda
- ukidanje možebitnih zapreka za protok roba i usluga
- uspostavljanje i osiguravanje odgovornosti za obavljene preglede i ispitivanja
- periodički pregledi i nadzor nad provođenjem su jasno razdvojeni
- za siguran rad OPT odgovoran je vlasnik/korisnik, što je ustaljena praksa u EZ-u.

Ono što je bitno je sljedeće.

Sve aktivnosti i postupci su na strani vlasnika/korisnika s ciljem osiguranja sigurnog rada OPT, njezino bolje ekonomsko korištenje te smanjenje emisija i gubitaka zbog propuštanja.

Isključuje se bilo kakav utjecaj koji bi umanjio vjerodostojnost sigurnosno-tehničke ocjene potrebne za siguran rad opreme.

Oprema koja se po prvi put stavlja u uporabu na teritoriju Republike Hrvatske mora biti izrađena i označena prema zahtjevima:

- Pravilnika o tlačnoj opremi
- Pravilnika o jednostavnim tlačnim posudama.

Cijeneći da je uvođenje u primjenu Pravilnika o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom (NN 27/2017) stvorilo novu situaciju u pogledu statusa Ovlaštenog inspeksijskog tijela, eksplicitne odgovornosti vlasnika/korisnika za siguran rad opreme pod tlakom i međusobnih odnosa oba navedena subjekta, nadležno ministarstvo je odlučilo prihvatiti ove Tehničke upute i time dati određene preporuke kako bi se olakšala primjena Pravilnika.

Ovaj dokument predstavlja osnovu, a kontinuirano će se mijenjati i nadopunjavati s obzirom na nove spoznaje i na temelju iskustva o primjeni novog Pravilnika.

Ove Tehničke upute i preporuke temelje se na:

- Pravilniku o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom
- Pravilniku o tlačnoj opremi
- Pravilniku o jednostavnim tlačnim posudama
- Tehničkim uputama proizvođača opreme pod tlakom
- odgovarajućim harmoniziranim normama i ostalim tehničkim specifikacijama
- dobroj inženjerskoj praksi iz područja opreme pod tlakom.

2. O PRAVILNIKU O PREGLEDIMA I ISPITIVANJU OPREME POD TLAKOM

U ožujku 2017. godine donesen je Pravilnik o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom (PPI), kojim je propisano da je za siguran rad OPT odgovoran vlasnik/korisnik. Periodičke preglede provode Ovlaštena inspeksijska tijela (OIT) koja je ovlastilo nadležno ministarstvo, a evidenciju i kontrolu provedbe zahtjeva iz Pravilnika radi Nadležno inspeksijsko tijelo (NIT).

PPI propisuje razvrstavanje OPT, rokove i postupke pregleda opreme koja je obuhvaćena Pravilnikom o tlačnoj opremi i Pravilnikom o jednostavnim tlačnim posudama i specifične opreme navedene u Dodatku V., t. 25. PPI.

PPI uključuje sljedeću stabilnu opremu pod tlakom:

- OPT stavljen u uporabu prema prijašnjim propisima
- OPT stavljen u uporabu prema sadašnjim propisima (direktive EZ-a).

Oprema koja je bila u uporabi prije 20. listopada 2008. godine i posjeduje dopuštenje za rad prema prijašnjim propisima, a do sada nije evidentirana u registar opreme pod tlakom, može se uvesti u evidenciju prema čl. 19. PPI ako se izvanrednim pregledom i dodatnim ispitivanjima dokaže njezina sukladnost sa zahtjevima iz PPI.

Oprema koja je bila u uporabi i ne posjeduje dopuštenje za rad može se staviti u uporabu ako je bila izrađena prije 20. listopada 2008. godine i ima žig inspeksijskog tijela na pločici te ako se izvanrednim pregledom i dodatnim ispitivanjima dokaže njezina sukladnost sa zahtjevima iz PPI i bitnim sigurnosnim zahtjevima.

Oprema koja je u uporabi, a do sada nije evidentirana u registar opreme pod tlakom prema čl. 19. PPI, može se uvesti u evidenciju ako se izvanrednim pregledom i dodatnim ispitivanjima dokaže njezina sukladnost sa zahtjevima iz PPI i bitnim sigurnosnim zahtjevima iz Pravilnika o tlačnoj opremi ili Pravilnika o jednostavnim tlačnim posudama i posjeduje oznaku CE.

3. INSPEKCIJSKA TIJELA

3.1. Ovlašteno inspekcijsko tijelo

OIT za periodičke preglede opreme pod tlakom visoke razine opasnosti je inspekcijsko tijelo koje je na temelju rješenja ministra nadležnog za gospodarstvo steklo ovlaštenje za obavljanje poslova inspekcije prema Pravilniku o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom (NN 27/2017).

3.2 Nadzor nad OIT

Direktan nadzor nad radom Ovlaštenih inspekcijskih tijela provodi nadležno ministarstvo koje je i izdalo ovlaštenje, a indirektni nadzor provodi HAA.

3.3. Nadležno inspekcijsko tijelo

Nadležno inspekcijsko tijelo je tijelo Ministarstva gospodarstva, poduzetništva i obrta, odgovorno za nadzor vlasnika/korisnika.

Vlasnik/korisnik dužan je čuvati izvod iz evidencije, tehničku dokumentaciju i ostale pripadajuće dokumente i na zahtjev ih dati na uvid Nadležnom inspekcijskom tijelu.

4. ANGAŽIRANJE OVLAŠTENOG INSPEKCIJSKOG TIJELA

Vlasnik ili opunomoćeni korisnik angažira OIT za pregled i ispitivanje OPT visoke razine opasnosti.

Vlasnik/korisnik može angažirati OIT i za pregled i ispitivanje OPT niske razine opasnosti.

Vlasnik/korisnik angažira OIT sklapanjem Ugovora, odnosno izdavanjem Narudžbe za pojedini pregled.

Pri tome moraju biti jednoznačno utvrđeni sljedeći elementi:

- na koju se opremu odnosi angažiranje
- plan dinamike periodičkih pregleda
- obveza OIT da resursima udovolji opsegu i dinamici angažiranja
- cijena, odnosno način utvrđivanja i obračuna troškova angažiranja OIT
- planirano trajanje angažiranja i način raskida angažiranja.

U svakom slučaju, OIT prije sklapanja Ugovora ili prihvaćanja Narudžbe o angažiranju može obaviti uvodni pregled kako bi se upoznalo s vrstom i karakteristikama OPT, pregledalo dokumentaciju i prikupilo elemente za objektivnu procjenu obveza koje preuzima i mogućnosti da im udovolji.

Vlasnik/korisnik ima pravo na zamjenu OIT prema odredbama iz Ugovora o angažiranju.

Započete preglede OIT mora završiti prema obvezama iz Ugovora/Narudžbe.

4.1 Izbor OIT

Pri odluci o izboru OIT vlasnik/korisnik treba se voditi sljedećim:

- ima li ovlašteno inspekcijsko tijelo koje želi angažirati dovoljno iskustva za provedbu pregleda i ispitivanja i davanja sigurnosno-tehničke ocjene za njegovu OPT, što je vidljivo iz popisa referenci koje ukazuju na njegovu kompetentnost i je li akreditirano i ovlašteno za preglede i ispitivanja opreme pod tlakom koja je predmet angažiranja
- je li izbor nekog ovlaštenog inspekcijskog tijela stvarna garancija za sigurnost, što niže troškove pregleda i ispitivanja, što manje zastoja u proizvodnji ili se traži i dodatna garancija koja se temelji na vrhunskim stručnjacima ili na polici osiguranja koja će pokriti eventualno nastale štete
- ima li tijelo dovoljno kadra za efikasno izvođenje pregleda i ispitivanja u slučaju izvanrednih situacija
- je li tijelo kvalitetno organizirano kako pregledi i ispitivanja ne bi trajali nepotrebno dugo i bude li tijelo s obzirom na viši tehnološki stupanj svojim znanjem pomoglo povećati sigurnost i smanjiti zastoje, uvodeći nove ispitne metode ili posjeduje li opremu koja omogućuje izvođenje ispitivanja bez zaustavljanja pogona
- uključuju li usluge tijela i druge aktivnosti od koristi
- odgovaraju li cijene tržišnim cijenama adekvatnima za angažiranje inspekcijskog tijela ili se radi o 'damping' cijenama.

Treba znati da je rad OPT rizičan, pogotovo kod stare opreme koja je u Hrvatskoj široko zastupljena. Zato vlasnik/korisnik treba dobro promisliti pri izboru ovlaštenog inspekcijskog tijela.

4.2. Ugovor s OIT

Ugovorom između vlasnika/korisnika i ovlaštenog inspekcijskog tijela definiraju se odgovornosti obje strane za ispunjenje zahtjeva iz pravilnika i ostale koje su neophodne za siguran rad OPT. Ugovor mora uključivati sve pravne i tehničke zahtjeve. Također može uključivati aktivnosti koje će umjesto vlasnika/korisnika preuzeti ovlašteno inspekcijsko tijelo.

4.3 Dužnosti vlasnika/korisnika

Vlasnik/korisnik treba dati provesti preglede i ispitivanja opreme pod tlakom u Pravilnikom propisanim vremenskim razmacima uz poštivanje zahtjeva i uputa proizvođača opreme kako bi se ostvario njezin siguran rad.

Vlasnik/korisnik ne smije ni u kojem slučaju utjecati na ovlašteno inspekcijsko tijelo, što bi dovelo u pitanje sigurnosno-tehničku ocjenu OPT.

4.4 Rokovi ugovaranja

Ugovor/narudžba s ovlaštenim inspekcijskim tijelom moraju biti napravljeni prije isteka dopuštenja za rad predmetne OPT, odnosno za novu opremu prije provedbe Prvog pregleda prije stavljanja u uporabu.

4.5 Uvodni pregled

U svakom slučaju, OIT pri sklapanju ugovora obavlja uvodni pregled kako bi se upoznao s vrstom i karakteristikama OPT, pregledalo dokumentaciju i prikupilo elemente za postavljanje programa periodičkih pregleda.

Elementi uvodnog pregleda su:

- utvrđivanje zahtjeva i programa pregleda
- dinamika periodičkih pregleda i ispitivanja
- dodatni zahtjevi i dodatni pregled i ispitivanja, ako su potrebni
- sigurnosno-tehnički relevantni popravci i zamjene, ako su potrebni
- rekonstrukcije, ako su potrebne.

Dužnost vlasnika/korisnika je izvijestiti OIT o svim nedostacima OPT koja je u uporabi.

4.6. Zahtjevi vlasnika/korisnika prema OIT

Vlasnik/korisnik i ovlašteno inspekcijsko tijelo mogu se dogovoriti za:

- preglede i ispitivanja OPT niske razine opasnosti
- izradu terminskih planova pregleda i ispitivanja
- pripremu opreme za periodičke preglede
- izvedbu dodatnih ispitivanja, analiza i ekspertiza.

5. UVJETI KOJE MORA ISPUNITI OVLAŠTENO INSPEKCIJSKO TIJELO

Uvjeti koje mora ispuniti inspekcijsko tijelo kako bi dobilo ovlaštenje za obavljanje pregleda i ispitivanja opreme pod tlakom visoke razine opasnosti dani su u Dodatku VII. i Dodatku II. PPI.

Tijelo mora raspolagati potrebnim osobljem koje mora imati odgovarajuće kvalifikacije, dobro tehničko i stručno obrazovanje, odgovarajuću tehničku struku i zadovoljavajuće znanje o zahtjevima inspekcije koju treba provesti i odgovarajuće iskustvo u takvoj djelatnosti te se kontinuirano educirati u svrhu zadržavanja svojih kompetencija.

Vežano uz zahtjeve navedene u Dodatku VII. i Dodatku II Pravilnika, pod potrebnim osobljem i kvalifikacijama osoblja koje obavlja inspekciju smatra se:

- minimalno 3 (tri) diplomirana inženjera, odnosno magistra inženjera strojarstva/brodogradnje i to:

a. 2 (dva) dipl. ing. / mag. ing. s najmanje 5 (pet) godina iskustva iz djelokruga rada inspekcijskog tijela kako je navedeno u točkama 4. i 5. Dodatka VII. i

b. 1 (jedan) dipl. ing. / mag. ing. s najmanje 3 (tri) godine iskustva iz djelokruga rada inspekcijskog tijela kako je navedeno u točkama 4. i 5. Dodatka VII.

- pri čemu jedan od inspektora mora imati kvalifikaciju IWE/EWE, a ostali dokaz, odnosno certifikat o osposobljenosti za vizualnu kontrolu.

Za tijela koja će provoditi preglede i ispitivanja opreme pod tlakom (funkcionalne cjeline industrijskih postrojenja) koja obuhvaća generatore pare, kotlove, uparivače, reaktore, sterilizatore, autoklave, kriogene posude, tlačne posude, cjevovode i ostalu opremu pod tlakom, potrebno osoblje s odgovarajućim kvalifikacijama treba biti u stalnom radnom odnosu.

Za tijela koja će provoditi preglede i ispitivanja opreme pod tlakom (funkcionalne cjeline manjih postrojenja) koja se sastoji od tlačnih posuda i cjevovoda te boca za disanje i ronjenje i protupožarnih aparata potrebna je najmanje jedna osoba s odgovarajućim kvalifikacijama navedenima pod točkom a. u stalnom radnom odnosu, a ostale mogu biti vanjski suradnici.

Za tijela koja će provoditi preglede i ispitivanja boca za disanje i ronjenje, protupožarnih aparata i ventila sigurnosti, potrebna je najmanje jedna osoba s odgovarajućim kvalifikacijama navedenima pod točkom a. i jedna osoba s kvalifikacijom ispitivača u stalnom radnom odnosu.

Za tijela koja će provoditi preglede i ispitivanja ventila sigurnosti potrebna je minimalno jedna osoba s obrazovanjem iz tehničke struke s radnim iskustvom iz područja opreme pod tlakom od minimalno 3 godine za VSS/VŠS ili 5 godina za SSS i jedna osoba s kvalifikacijom ispitivača u stalnom radnom odnosu.

Nadalje, u točki 3. se pod posjedovanjem potrebne opreme smatra minimalno sljedeća oprema u vlasništvu inspekcijskog tijela:

- osobna oprema inspektora (zaštitna oprema, baterijska lampa, metalni metar, pomično mjerilo, oprema za fotografiranje, zrcalo, pribor za zapisivanje)

- uređaj za mjerenje tvrdoće materijala

- uređaj za detekciju propuštanja plinova
- endoskop
- uređaj za mjerenje debljine stijenke.

Preporučuje se, ali nije obavezan:

- uređaj za identifikaciju materijala PMI (eng. positive material identification).

Za potrebe ispitivanja ventila sigurnosti, boca za disanje i ronjenje potrebna oprema sadrži i uređaje potrebne za provedbu inspekcije kako je definirano Dodatkom VII. i Dodatkom VIII. ovih Tehničkih uputa.

Ti se uvjeti propisuju u cilju pravodobnog i kvalitetnog provođenja postupka utvrđivanja minimalnih zahtjeva (uvjeta) za ovlaštenje koje mora ispuniti inspekcijsko tijelo koje se prijavljuje za poslove prema Pravilniku o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom (NN 27/2017). S obzirom na velik broj vlasnika/korisnika opreme pod tlakom visoke razine opasnosti u Hrvatskoj, cilj je osigurati prepoznatljivost i kvalitetu provedbe Pravilnika. Kvalitetna provedba Pravilnika je preduvjet za očuvanje sigurnosti, zdravlja i okoliša. Uovoljavanjem minimalnim zahtjevima za ovlaštenje koje mora ispuniti inspekcijsko tijelo koje se prijavljuje za poslove prema Pravilniku ono dokazuje svoju stručnost i kvalitetu svojih usluga te spremnost na kontinuirano usavršavanje.

6. OSIGURANJE KVALITETE

Ovlašteno inspekcijsko tijelo i vlasnik/korisnik stalno moraju raditi na poboljšavanju kvalitete u skladu s normom za kvalitetu, i to na:

- poboljšavanju međusobne komunikacije razmjene iskustava
- izboru kadrova koji sudjeluju u procesu pregleda i ispitivanja
- poboljšavanju procedura i tehnika
- izradi plana kvalitete
- vođenju evidencije opreme pod tlakom.

Sve to ima za cilj poboljšanje kvalitete rada i sigurnosti postrojenja.

7. OSNOVE ZA PREGLEDE I ISPITIVANJA OPREME POD TLAKOM

7.1. Preuzimanje dokumentacije pohranjene u Agenciji za opremu pod tlakom

Definirano je člankom 19. PPI.

7.2. Razvrstavanje OPT

Razvrstavanje opreme prema razini opasnosti OIT radi prema Dodatku I. Pravilnika, a na osnovi:

- dokumentacije proizvođača
- kategorije opreme, vrste fluida, tlaka i geometrijskih karakteristika.

Ovlašteno inspekcijsko tijelo provjerava podliježe li oprema zahtjevima PPI prema Dodatku I. Pravilnika. U tom slučaju savjetuje vlasnika/korisnika na obveze prema drugim tehničkim propisima i daje preporuke koje će osigurati siguran rad takve opreme.

7.3. Niska razina opasnosti

Nije obuhvaćena PPI. Da bi ostvario siguran rad svoje opreme, vlasnik/korisnik mora napraviti postupak pregleda i ispitivanja prema:

- uputama proizvođača
- tehničkom propisu o zaštiti na radu
- drugim tehničkim pravilima koja se odnose na opremu.

Posebним ugovorom ovlašteno inspekcijsko tijelo i vlasnik/korisnik mogu dogovoriti i pregled opreme niske razine opasnosti.

U slučaju nedostatka uputa proizvođača mjerodavna je dobra inženjerska praksa, a vlasnik/korisnik može zatražiti da se napravi program periodičkih pregleda na podlozi Pravilnika o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom. Osnovni koraci pri tome su:

- provjera stanja opreme kako bi se utvrdilo odgovara li namjeni i je li ispravno postavljena
- vlasnik/korisnik mora odrediti osobu koja će biti odgovorna za izvođenje pregleda i ispitivanja
- pregledi i ispitivanja se moraju provoditi prema programu i o tome voditi zapisnik.

Nadzor nad provedbom ima nadležno tijelo prema Zakonu zaštite na radu.

7.4. Visoka razina opasnosti

7.4.1. Pregled dokumentacije i identifikacija stanja

Kontrola dopuštenja za rad:

- provjera ispunjava li oprema zahtjeve Pravilnika
- provjera je li oprema stavljena na tržište i u uporabu izrađena prema zahtjevima PTO i PJTP
- provjera ima li oprema dopuštenje za rad prema prijašnjim propisima.

Ovlašteno inspekcijsko tijelo pregledava tehničku dokumentaciju proizvođača, tehnološke cjeline u koju je oprema ugrađena i utvrđuje jesu li zadovoljeni svi sigurnosno-tehnički zahtjevi.

Na osnovi pregleda i utvrđivanja stvarnog stanja ovlašteno inspekcijsko tijelo dodatno:

- podrobnije upoznaje opremu koju pregledava i ispituje
- utvrđuje kompletnost dokumentacije
- za opremu u uporabi pregledava dokumentaciju o dosadašnjim pregledima i ispitivanjima.

7.4.2. Program aktivnosti

Služi za definiranje svih aktivnosti koje mora poduzeti ovlašteno inspekcijsko tijelo i vlasnik/korisnik kako bi ostvarili maksimalnu sigurnost opreme u radu, a provodit će se uzimajući u obzir specifične zahtjeve proizvođača opreme

8. EVIDENCIJSKI LIST I POPIS OPREME POD TLAKOM

Po izradi programa pregleda OIT ispunjava Evidencijski list za opremu iz Dodatka III. Pravilnika i dostavlja ga nadležnom ministarstvu koje ga unosi u zajednički popis opreme pod tlakom visoke razine opasnosti i opremi daje evidencijski broj.

Ministarstvo gospodarstva, poduzetništva i obrta vodi popis opreme pod tlakom visoke razine opasnosti na osnovi evidencijskih listova.

9. OZNAČAVANJE OBAVLJENOG PREGLEDA

Ministarstvo svakoj jedinici tlačne opreme i/ili sklopu dodjeljuje evidencijski broj koji se koristi kao identifikacijska oznaka.

Ovlašteno inspekcijsko tijelo nakon uspješno obavljenog pregleda na opremu na vidno mjesto može staviti i naljepnicu o pregledu. Na naljepnici mora minimalno biti:

- logo ovlaštenog inspekcijskog tijela i broj ovlaštenja
- evidencijski broj opreme
- datum sljedećeg pregleda.

Aparati za disanje i prenosivi aparati za gašenje požara označavaju se naljepnicom ili žigom te se uz zapisnik pregleda daje i popis pregledane opreme. Boce se pregledavaju zajedno s pripadajućim ventilom s kojim čine sklop tlačne opreme.

Na ventile sigurnosti stavlja se plomba s oznakom akreditiranog inspekcijskog tijela i pločica s logom tijela koje je provelo pregled i ispitivanje ventila sigurnosti te vrijednost tlaka otvaranja (bar) i datum ispitivanja (dd.mm.gg.).

10. OPĆI TEHNIČKI ZAHTJEVI

10.1. Općenito

Pregled opreme služi za sigurnosno-tehničku ocjenu stanja opreme pod tlakom za razdoblje do sljedećeg obveznog pregleda. Ako pregledom nije moguće dobiti potpuno sigurnu ocjenu, potrebno je napraviti dodatne preglede i ispitivanja. Za preglede i ispitivanja mora ovlaštenom inspekcijskom tijelu vlasnik/korisnik dati sve podatke vezane za eventualna oštećenja ili nedostatke na opremi. Pregledi i ispitivanja se mogu na osnovi dogovora između vlasnika/korisnika i ovlaštenog inspekcijskog tijela raditi u koracima ako to zahtijevaju tehnologija ili neki drugi uvjeti rada.

Pregledi obuhvaćaju svu opremu definiranu Pravilnikom o jednostavnim tlačnim posudama i Pravilnikom o tlačnoj opremi te posebnu opremu iz Dodatka V. Pravilnika.

Prije početka aktivnosti mora ovlašteno inspekcijsko tijelo pregledati svu dokumentaciju. Pri pregledu i ispitivanju opreme mora inspekcijsko tijelo proučiti upute proizvođača, norme i relevantnu dokumentaciju te primijeniti dobru inženjersku praksu.

Pregled se, prema pravilu, obavlja kao vizualan koji se prema potrebi nadopunjuje uporabom određenih pomoćnih naprava i uređaja. Pri pregledu treba voditi brigu o sigurnosti kako je to propisao proizvođač i o općoj sigurnosti na radu. Ako pojedine dijelove nije moguće pregledati, nužno je skinuti one koji smetaju. Kada je oprema proračunata na određeni broj radnih sati ili su se dogodili kvarovi koji utječu na vijek trajanja, treba provesti dodatne preglede i ispitivanja na kritičnim mjestima kako bi se dobio potpuni uvid u stanje opreme (mjerjenje tvrdoće, određivanje strukture materijala itd.).

10.2. Posljedice rada opreme

Za kvalitetnu ocjenu treba uzeti u obzir:

- koroziju
- utjecaj vodika (promjena strukture materijala, krtost itd.)
- promjene materijala zbog starenja
- utjecaj opterećenja (statička, dinamička, povećana, udarna)
- eroziju i abraziju
- utjecaj radnih fluida
- utjecaj servisiranja (vijčani spojevi)
- nepravilan rad
- utjecaj katodne zaštite od korozije koja može uzrokovati oštećenja od vodika
- rad na visokim temperaturama, pojavu puzanja materijala.

Ostali faktori koji utječu na sigurnost opreme pod tlakom:

- opasnosti od propuštanja fluida na prirubničkim spojevima, odvajačima kondenzata, ventila
- mehanička oštećenja
- loše projektirani tlačni cjevovodi

- loše izvedene čvrste točke i nosači
- loša montaža opreme
- rad tlačne opreme s detektiranom/ugrađenom greškom.

10.3. Kriteriji prihvatljivosti kod periodičkih pregleda

Ovlašteno inspekcijsko tijelo pri pregledu mora utvrditi jesu li ispunjeni zahtjevi i kriteriji prihvatljivosti koje traže propisi, norme i proizvođač opreme. Ako se pri pregledu utvrdi da stanje opreme pod tlakom:

- ugrožava sigurnost
- ima sigurnosno-tehničke nedostatke,

mora se zaustaviti rad postrojenja i staviti izvan upotrebe.

Ako je na temelju pregleda i obavljenih ispitivanja utvrđeno slabljenje otpornosti na tlak (čvrstoće) opreme pod tlakom, treba sniziti radni tlak na primjerenu vrijednost da bi se dopustio daljnji rad.

10.4. Provedba pregleda i ispitivanja

Ovlašteno inspekcijsko tijelo mora imati i odgovarajuću opremu te osposobljene inspektore za izvođenje aktivnosti koje su predviđene pregledima i ispitivanjima. Ako pojedina ispitivanja radi treća strana, OIT i dalje snosi svu odgovornost za rezultate ispitivanja koji su bitni za sigurnosno-tehničku ocjenu. Inspekcijsko tijelo mora provjeriti da podizvođač ima uvjete tražene za provedbu ispitivanja kao što su:

- akreditaciju kao dokaz osposobljenosti
- certifikate osoblja
- reference.

10.5. Zamjenska/dodatna ispitivanja

Dodatni pregledi i ispitivanja rade se ako:

- se utvrdi ili se prema iskustvu, statistici popravaka pokaže da se standardnim pregledom ne mogu utvrditi nedostaci
- se na opremi ne može provesti kvalitetan unutarnji pregled (cjevovodi, posude)
- je moguće i ekonomski opravdano drugim metodama ili kombinacijom metoda dobiti jednakovrijedne informacije o integritetu i nepropusnosti opreme pod tlakom za davanje sigurnosno-tehničke ispravnosti.

Postupci kojima se to dokazuje:

- dodatne NDT metode
- mjerenja mehaničkih svojstava
- mjerenje tvrdoće

- ekspertize i analize.

10.5.1. Plan i program zamjenskih/dodatnih ispitivanja

Plan i program zamjenskih/dodatnih ispitivanja u pravilu sadrži:

- razlog i svrhu zamjenskih/dodatnih ispitivanja
- prijedlog ispitnih metoda i dodatnih radnji
- opseg i sadržaj ispitivanja
- planirani način provođenja ispitivanja i dodatnih radnji
- kriterije evaluacije rezultata.

Pri izboru ispitnih metoda i postupaka u svrhu zamjenskih/dodatnih ispitivanja potrebno je poštivati zahtjev iz čl. 9., st. (6). PPI: "*Ako su pregledi i ispitivanja za pojedinu opremu pod tlakom opisani u odgovarajućim normama dane metode se primjenjuju kod periodičkih pregleda.*"

10.5.2. Izvođač radova za zamjenska/dodatna ispitivanja

Za zamjenska/dodatna ispitivanja, ovlašteno inspekcijsko tijelo dopustit će isključivo primjenu akreditiranih ispitnih metoda koje je prihvatilo OIT.

Iznimno, ako je to dovoljno za utvrđivanje stanja opreme, dopustit će se i upotreba ispitnih metoda/postupaka koje se uobičajeno ne akreditiraju, uz uvjet:

- da ih provode pravni subjekti registrirani za tu djelatnost
- da se provode temeljem pisanih postupaka
- da ih obavlja kvalificirano osoblje.

11. PREGLEDI I ISPITIVANJA

Prema PPI razlikuju se:

1. prvi pregled prije stavljanja u uporabu
2. periodički pregledi
3. izvanredni pregled
4. pregled prije ponovnog puštanja u rad.

Prema svojoj vrsti pregled može biti:

- vanjski pregled
- unutarnji pregled
- ispitivanje tlakom.

Prema namjeni ispitivanje može biti:

- osnovno (vizualni pregledi, ispitivanje tlakom, ispitivanje propusnosti ispitivanje funkcionalnosti kod sklopova)
- zamjensko ispitivanje
- dodatno ispitivanje.

a. Zamjensko ispitivanje

Kada nije moguće provesti osnovno ispitivanje, ono se može nadomjestiti ekvivalentnim zamjenskim ispitivanjem.

b. Dodatno ispitivanje

U slučaju oštećenja, ako se utvrdi da oprema ne zadovoljava bitne sigurnosne zahtjeve ili postoji osnovana sumnja da oprema ne zadovoljava bitne sigurnosne zahtjeve, ovlašteno inspeksijsko tijelo može zahtijevati dodatna ispitivanja kao što su:

- utvrđivanje uzroka oštećenja i njegovog utjecaja na sigurnost
- analiza drugih utjecajnih parametara i davanje konačnog mišljenja s prijedlogom za sanaciju
- dodatna NDT i/ili DT (uzorkovanje) ispitivanja
- ekspertize i proračuni
- stručno savjetovanje
- ostalo.

11.1. Prvi pregled prije stavljanja u uporabu

Prvi pregled prije stavljanja u uporabu obavlja se kod nove opreme i opreme koja nije u evidenciji, a nakon potpisivanja ugovora.

Pri tom pregledu ovlašteno inspeksijsko tijelo i vlasnik/korisnik obavljaju evidentiranje OPT prema zahtjevima Pravilnika. Ako OIT pri pregledu i ispitivanja utvrdi nedostatke na opremi, o tome obavještava vlasnika/korisnika koji ih je dužan ukloniti.

Potrebni koraci koje prije pregleda OIT treba obaviti s vlasnikom/korisnikom su razgovori o:

- eventualnim nesukladnostima opreme ili sklopova i načinu njihovog uklanjanja
- izvođenju pregleda i ispitivanja opreme i cjevovoda
- postupku uvođenja opreme koja nema dopuštenje za rad u evidenciju.

Dokumentacija koju je proizvođač obavezan dostaviti uz opremu pod tlakom je sljedeća.

Kada se tlačna oprema stavlja na tržište, proizvođač je prema PED-u obavezan osigurati tehničke upute koje sadrže dostatne sigurnosne informacije. Te informacije su obvezne. Dodatne informacije mogu se zahtijevati od korisnika ili ih preporučuje sam proizvođač i one su sastavni dio ugovora ili narudžbe i nisu obvezne prema PED-u.

Sljedeći podaci su obvezni:

- podaci koji moraju biti uz oznaku CE dani su točkama 3.3a, 3.3b i 3.3c Dodatka 1. Pravilnika o tlačnoj opremi
- upute za postavljanje, stavljanje u rad, uporabu i održavanje (prema točki 3.4a Dodatka 1. Pravilnika o tlačnoj opremi)
- konstrukcijski podaci relevantni za vijek trajanja (prema točki 2.2.3b - zadnji navod Dodatka 1. Pravilnika o tlačnoj opremi) koje sadržavaju Tehničke upute
- sigurnosne granice rada (radni i konstrukcijski parametri, predviđen uporabni vijek, koeficijenti zavara, dodaci na koroziju iz Dodatka 1. Pravilnika o tlačnoj opremi) koje sadržavaju Tehničke upute
- eventualne nezgode koje nisu obuhvaćene analizom rizika koje mogu biti posljedica nepravilnog rukovanja (prema točkama 1.3, 3.3c i 3.4c iz Dodatka 1. Pravilnika o tlačnoj opremi) koje sadrži analiza rizika
- tehnički opis i crtež izvedenog stanja neophodni za razumijevanje uputa (prema točki 3.4b Dodatka 1. Pravilnika o tlačnoj opremi)
- informacije o zamjenskim dijelovima (točka 2.7. Dodatka 1. Pravilnika o tlačnoj opremi), ako postoje.

11.2. Periodički pregledi

Obavljaju se prema zahtjevima PPI i to u propisanim rokovima ako se ne zahtijeva drugačije. Smatra se da je periodički pregled obavljen u skladu s rokom periodičkog pregleda ako je napravljen unutar 30 dana od datuma kada je trebao biti obavljen. Ako nije ugovorom drugačije određeno, vlasnik/korisnik mora obavijestiti ovlašteno inspeksijsko tijelo 30 dana prije isteka roka za periodički pregled.

Kod posebnih uvjeta (tehnološki proces) periodički se pregled može raditi u koracima, odnosno prema ugovoru s OIT, kako to dopušta tehnologija proizvodnje.

Tijekom pripremnih radnji za periodički pregled i tijekom pregleda i ispitivanja potrebno je osigurati odgovarajuću zaštitu osoblja.

11.2.1. Redoviti periodički pregledi

Redoviti periodički pregled mora se obaviti u roku koji počinje teći od dana prvog pregleda.

11.2.1.1. Vanjski pregled, posude i ložena oprema (čl. 11. PPI)

Vanjskim pregledom dokazuje se ispravnost korištenja, stanja i održavanja opreme pod tlakom. On obuhvaća:

- pregled mjesta postavljanja opreme i načina ugradnje
- provjeru evidencije o kvaliteti radnih medija
- provjeru ispravnog rukovanja opremom

- čitljivost i ispravnost oznaka na opremi
- provjeru pregleda i ispitivanja ventila sigurnosti.

Vizualan pregled sveukupnog stanja opreme obuhvaća:

1. dostupne dijelove opreme kada je ona u radu, pri čemu se utvrđuje pojava pukotina, utjecaj korozije i erozije, nepropusnost, umor, vibracije
2. pregled tehničke ispravnosti sigurnosne opreme, regulacijske opreme i pribora te ostalih dijelova opreme pod tlakom ili sklopa pod tlakom i uređaja za zaštitu od korozije
3. kod ložene opreme: uređaje za regulaciju tlaka, razine vode u kotlu, odmuljivanja, plamenike
4. ispitivanje nepropusnosti, čime se provjerava sposobnost zadržavanja fluida, a radi se na isti način kao na novoj opremi, normiranom ili drugom jednakovrijednom metodom
5. prema potrebi, i druga ispitivanja.

11.2.1.2. Vanjski pregled, cjevovodi

Vanjski pregled služi za utvrđivanje sigurnosno-tehničkog stanja u smislu pravilne uporabe, trenutnog stanja u usporedbi s onim pri puštanju u rad i održavanju i stanja sigurnosne i regulacijske opreme. Radi se kada je cjevovod u radu.

Za cjevovode proračunate s vremenskom čvrstoćom treba napraviti dodatne preglede i ispitivanja (mjerjenja tvrdoće, replike i ostalo potrebno).

11.2.1.3. Unutarnji pregled (čl. 12. PPI)

Može se raditi u koracima. Sastoji se od vizualnog pregleda na opremi koja nije u radu uz primjenu i drugih metoda, prema potrebi. Pregledavaju se dijelovi opterećeni tlakom. Izvodi se i vanjski pregled i pregled funkcionalnosti elemenata sklopa s naglaskom na sigurnosne i regulacijske elemente.

Obuhvaća:

- pregled unutarnjih površina
- pregled zavarenih spojeva, kotvi i ukruta i drugih spojnih elemenata
- priključke
- postojanje naslaga
- stanje obloga
- stanje prevlaka
- izolaciju
- brtvljenje.

Pri tome se utvrđuju:

- dvoplastnost
- površinska oštećenja i pukotine
- stupanj korozije i erozije
- stanje zaštite od korozije
- utjecaj radnih tvari
- dimenzijska kontrola
- izbočine i ostalo.

Druga ispitivanja i ona koja zamjenjuju unutarnji pregled koriste se kada ranije spomenutim nije moguće u potpunosti dati sigurnosno-tehničku ocjenu stanja. Unutarnji pregled se može u određenim slučajevima nadomjestiti pokusom tlakom.

11.2.3.1. Dodatni zahtjevi na cjevovode

U načelu se unutarnji pregled cjevovoda ne radi. Na cjevovodima koji su ugroženi unutarnjom korozijom ili erozijom potrebno je obaviti unutarnji pregled na kritičnim mjestima na osnovi iskustva i dobre inženjerske prakse. Tada se koriste endoskopija, metode bez razaranja (radiografija, ultrazvuk) pri čemu se provjeravaju debljine stijenki, što može biti kombinirano s pokusom tlakom. Također se mogu prikupljati podaci o djelovanju nadzora korozije ako se može na taj način dokazati stanje (korozijske sonde ili referentni segmenti).

11.3. Pokus tlakom (čl. 13. PPI) i ispitivanje nepropusnosti

Za definiranje ispitnog tlaka mjerodavan je maksimalni dopušteni radni tlak (PS). Kada se radi o sklopovima, treba voditi računa o tlakovima u pojedinim dijelovima sklopa i napraviti pisani postupak ispitivanja tlakom.

11.3.1. Ispitivanje tlakom

Provodi se s kapljevinom ili plinom.

Kod ispitivanja kapljevinom ispitni tlak je definiran odgovarajućim propisima (pravilnik ili dokumentacija proizvođača).

Kod ispitivanja plinom ispitni tlak iznosi $1,1 \times$ maksimalni radni tlak.

Ispitivanje plinom radi se samo u slučaju kada ispitivanje kapljevinom nije dopušteno.

Razlozi:

- utvrđivanje kako rad opreme, montažni radovi kod preseljenja, popravci ili rekonstrukcije utječu na sigurnosno-tehničko stanje
- dobivanje podataka o nepropusnosti i integritetu dijelova opterećenih tlakom.

Izvođenje:

- provodi se u skladu s uputama proizvođača, zahtjevima norma i internim procedurama
- radi se s kapljevnom (najčešće s vodom) ili drugim primjerenim kapljevinama
- radi se s inernim plinom (najčešće sa zrakom ili dušikom) kada kapljevina nije primjerena ili kombinacijom kapljevine i plina
- plin traži dodatne mjere sigurnosti i tu metodu mora odobriti nadležno tijelo za zaštitu na radu.

Kriteriji prihvaćanja:

- nije došlo do pukotina
- nije došlo do propuštanja
- nije došlo do vidljivih deformacija
- nema propuštanja na zavarima i drugim spojevima.

11.3.2. Ispitivanje nepropusnosti

Ispitivanje nepropusnosti radi se za dobivanje sigurnosno-tehničke ocjene opreme pod tlakom, vezano za propuštanje radnih medija u radu. Ispitivanje se radi s radnim fluidima u procesu na radnom tlaku ili povišenom tlaku koji je maksimalno $1,1 \times$ radni tlak. Ako se ispitivanje radi s drugim medijem, tada on mora odgovarati namjeni. Kada je to potrebno za dobivanje točnog uvida u stanje, treba skinuti s opreme izolaciju ili druge dijelove koji to ometaju.

Ispitivanje se radi:

- nakon obavljanja montažnih radova i popravaka
- pri probi tlakom
- prema zahtjevima navedenima u knjizi zahtjeva kod pregleda
- prema potrebi.

Ocjenu ispitivanja treba obaviti vizualno uz pomoć sredstava poput sapunice i sl. ili s osjetnicima koncentracije plinova.

11.3.3. Dodatni zahtjevi za cjevovode

Ocjenu treba dati na osnovi pregleda cjevovoda i njegovih čvrstih i kliznih točaka te pripadajuće armature i opreme koristeći, prema potrebi, pomoćna sredstva za lakše otkrivanje mjesta propuštanja.

Napomena

Kod svih ispitivanja kod kojih se promatra zadržavanje tlaka treba voditi računa o utjecaju temperature na stanje fluida.

11.4. Izvanredni pregled i pregled prije ponovnog puštanja u rad

Članak 14. PPI.

Izvanredni pregled opreme pod tlakom obavlja ovlašteno inspekcijsko tijelo izvan rokova periodičkih pregleda propisanih Pravilnikom na način i prema postupcima propisanim za standardne periodičke preglede te se provodi kada:

- rezultati periodičkog pregleda radi općeg stanja opreme pod tlakom ukazuju na potrebu za uvođenjem izvanrednog pregleda
- postoji opravdana sumnja da je oprema pod tlakom oštećena tako da njezina uporaba bez odgovarajućih popravaka nije više sigurna
- se od korisnika zaprimi obavijest o ekscenim situacijama tijekom eksploatacije (zamjetno odstupanje od odobrenih uvjeta eksploatacije, uočena fizička oštećenja - deformacije, pucanja i propuštanja)
- to zahtijeva nadležno inspekcijsko tijelo.

Izvanredni pregled obuhvaća vanjski i unutarnji pregled opreme pod tlakom i, prema potrebi, ispitivanje tlakom i druga neophodna ispitivanja.

12. PREGLEDI I ISPITIVANJA VENTILA SIGURNOSTI I SIGURNOSNE OPREME

12.1. Ventili sigurnosti (čl. 16. i Dodatak VI. PPI)

Radi se:

- vizualna kontrola i kontrola gibanja pomičnih dijelova sigurnosnog ventila
- kontrola postavnog tlaka
- kontrola nepropusnosti
- tlačna proba (u slučaju kadada postoji sumnja u stanje kućišta sigurnosnog ventila).

12.2. Ostala sigurnosna oprema

Pregledava se prema zahtjevima iz čl. 16. Pravilnika i zahtjevima drugih propisa vezanih za sigurnost i zdravlje djelatnika, uputama proizvođača i programu održavanja.

13. PROCEDURE ZA PERIODIČKE PREGLEDE I IZVJEŠĆE

Ovlašteno inspekcijsko tijelo izrađuje procedure za pojedine periodičke preglede. Ako su te procedure sastavni dio odgovarajućih europskih normi, one se primjenjuju kod periodičkog pregleda.

Ovlašteno inspekcijsko tijelo može ih proširiti i nadopuniti, ovisno o stanju tehnike. Ovlaštena inspekcijska tijela moraju svoje procedure temeljiti na osnovnim procedurama iz PPI.

Izješće o pregledu mora sadržavati podatke navedene u Dodatku XI. Tehničkih uputa.

14. POSEBNE PROCEDURE

Dodatak V. PPI.

S obzirom na specifičnosti pojedine opreme pod tlakom kao što su prenosivi aparati za gašenje požara, boce za opremu za disanje/ronjenje i viličari s plinskim spremnicima koji nisu pokretna tlačna oprema i ne potpadaju pod zakon kojim se uređuje sigurnost prometa, procedure pregleda i označavanja su sljedeće.

- 14.1. Kod prenosivih aparata za gašenje požara i boca za opremu za disanje izrađenih iz metala, kada su pregled i ispitivanje zadovoljeni, OIT na boce utiskuje čelični žig tijela i sastavlja zapisnik u kojem naznačuje da boce zadovoljavaju zahtjevima Pravilnika.

- 14.2. Kod boca za opremu za disanje izrađenih iz kompozitnog materijala, kada su pregled i ispitivanje zadovoljeni, OIT na boce stavlja naljepnicu na kojoj je neizbrisivom tintom otisnut žig tijela i sastavlja zapisnik u kojem naznačuje da boce zadovoljavaju zahtjevima Pravilnika.

Napomena

Boce za disanje/ronjenje pregledavaju se zajedno s ventilom s kojim čine sklop tlačne opreme.

- 14.3. Kod viličara koji imaju plinske spremnike koji nisu pokretna tlačna oprema i koji ne potpadaju pod zakon kojim se uređuje sigurnost prometa, nakon uspješnog izvedenog pregleda i ispitivanja OIT na plinski spremnik utiskuje čelični žig tijela i sastavlja zapisnik u kojem naznačuje da boce zadovoljavaju zahtjevima Pravilnika.

15. POPRAVCI I REKONSTRUKCIJE OPREME POD TLAKOM

15.1. Popravci/sanacije

Popravci/sanacije podrazumijevaju radove koji ne utječu na bitne radne parametre opreme. To su uglavnom zavarivački radovi i radovi održavanja (zamjena dijelova, zamjena cijevi i sl.). Za popravak/sanaciju vlasnik/korisnik mora napraviti ili dati napraviti tehničku dokumentaciju prema kojoj će se obaviti popravak/sanacija.

Nakon popravka, a prije stavljanja u rad vlasnik/korisnik mora dobiti od ovlaštenog inspekcijskog tijela ocjenu prihvatljivosti sanacije.

Kada se radi samo o zamjeni starog novim dijelom istih karakteristika bez intervencija u osnovni materijal (npr. zamjeni ventila sigurnosti, dijelova cjevovoda spojenih prirubnicama), potrebno je dobiti samo pozitivno mišljenje od ovlaštenog inspekcijskog tijela.

15.1.1. Izvođač radova – popravci/sanacije

Izvođenje zavarivačkih radova u sklopu radova sanacije može izvoditi samo izvođač koji ima postupke i osoblje s odobrenjima od priznate neovisne organizacije.

Izvođač radova na sanaciji, prema potrebi, također provodi uvodni pregled i utvrđivanje stanja OPT na osnovi čega ugovara dodatne radnje s naručiteljem:

- pripremne radnje (potrebna oprema, potrebne analize, korištenje novih postupaka)
- kontrolu nad izvođenjem ispitivanja.

Za provedbu NDT ispitivanja (ultrazvuk, radiografija, penetranti) ovlašteno inspekcijsko tijelo mora prihvatiti samo pravnu/fizičku osobu koja je za to područje akreditirana/certificirana.

15.2. Rekonstrukcija

Pod rekonstrukcijom se podrazumijevaju radovi koji imaju utjecaj na bitne karakteristike opreme (povišenje radnog tlaka, povećanje kapaciteta, povišenje ili sniženje radne temperature itd.). Da bi obavio rekonstrukciju, vlasnik/korisnik mora angažirati Tijelo za ocjenu sukladnosti kao da se radi o novoj opremi. Kod rekonstrukcije stare opreme koja nije rađena prema zahtjevima iz direktiva, treba u načelu primijeniti tehničke specifikacije prema kojima je oprema rađena. Tada Tijelo za ocjenu sukladnosti daje samo mišljenje o ispunjavanju zahtjeva za sigurnu uporabu.

U oba slučaja prije stavljanja u uporabu Ovlašteno inspekcijsko tijelo za periodičke preglede mora provesti prvi pregled prije stavljanja u uporabu.

16. UPUTE ZA PROVOĐENJE PERIODIČKIH PREGLEDA

Ove upute imaju za cilj pojasniti pojedine zahtjeve za provođenje periodičkih pregleda te biti osnova za izradu obrazaca za periodičke preglede Ovlaštenih inspekcijskih tijela kako bi se osigurao jedinstveni pristup periodičkim pregledima i vlasnicima/korisnicima omogućilo svoju opremu kvalitetno pripremiti za periodički pregled. Također, ove upute služe za bolje razumijevanje važnosti pregleda kako bi se ostvarila sigurnost rada opreme pod tlakom. Ove su upute dane u obliku dodatka Tehničkim uputama.

DODATAK I.

PRIPREMA OPREME ZA PERIODIČKE PREGLEDE

Opremu prije pregleda treba pripremiti za pregled. Vlasnik/korisnik povjerava pripremu opreme specijaliziranoj tvrtki. U oba slučaja osoblje koje radi pripremu mora poznavati opremu i njezin način rada te postupke koji su potrebni za kvalitetnu i sigurnu provedbu pregleda i ispitivanja.

- Priprema mora biti u skladu sa zahtjevima proizvođača opreme pod tlakom.
- Moraju se poznavati tehničke karakteristike opreme.
- Moraju se poštovati zahtjevi za sigurnost.

Ovisno o opremi, razlikuju se i postupci prema kojima se rade pregledi i ispitivanja.

Za to treba sljedeće.

- Prije početka pregleda i ispitivanja treba obavijestiti ovlašteno inspekcijsko tijelo o svim nedostacima na opremi ili možebitnim oštećenjima do kojih je došlo između dva pregleda.
- Opremu treba adekvatno pripremiti za pregled: očistiti, ohladiti, otvoriti poklopce i otvore, provjetriti, skinuti naslage svih vrsta.
- Kod unutarnjeg pregleda oprema nije u funkciji, što traži da ložena i na drugi način grijana oprema mora biti na temperaturi okolice.
- Sva mjesta koja su brtvljena moraju se očistiti i za njih pripremiti nove brtve i slijepu prirubnicu za zatvaranje otvora za probu tlakom.
- Obloge koje su na opremi na zahtjev inspekcijskog tijela treba djelomično ili potpuno skinuti.
- Ako treba raditi na visokim dijelovima, potrebno je ostvariti siguran pristup dijelovima koji se pregledavaju.
- Vlasnik/korisnik mora za loženu opremu osigurati izvještaje o napojnoj vodi, servisu plamenika i emisijama štetnih tvari u dimnim plinovima. Također treba dati na uvid knjigu održavanja.
- Ako se zaštitne obloge, izolacija i sl. popravljaju izvan termina periodičkih pregleda, vlasnik/korisnik o tome šalje obavijest Ovlaštenom inspekcijskom tijelu da postoje uvjeti za unutarnji ili vanjski pregled.
- Opremu kod koje se provodi unutarnji pregled potrebno je na odgovarajući i siguran način fizički odvojiti od ostale opreme kako bi se spriječio nekontrolirani prodor medija (blindiranje, dvostruko blindiranje s odzrakom itd.).

DODATAK II.

AKTIVNOSTI KOD PREGLEDA NADZEMNIH I PODZEMNIH SPREMNIKA ZA UNP VOLUMENA DO UKLJUČUJUĆI 13 m³

Reference: HRN EN 12817:2010.

Ove aktivnosti služe za jedinstveni pristup provedbi periodičkih pregleda opreme pod tlakom propisanih u Pravilniku o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom (NN 27/2017).

Inspektori OIT dužni su provoditi preglede prema tim aktivnostima.

Općenito

Postupci pregleda i ispitivanja dijele se na:

1. rutinsku inspekciju koju provode djelatnici distributera pri punjenju spremnika
2. periodičke preglede u intervalima definiranim Pravilnikom
3. rekvalifikaciju spremnika (ispitivanje tlakom ili drugom jednakovrijednom metodom).

Periodičke preglede spremnika i rekvalifikaciju rade samo za to kompetentne osobe iz Ovlaštenih inspeksijskih tijela.

Kompetentna osoba mora imati odgovarajuću kvalifikaciju, odgovarajuću praksu i permanentnu izobrazbu, opremu za rad i mora moći dati objektivno mišljenje o objektu koji ispituje i pregledava te poznavati tehniku UNP-a.

Aktivnosti

Spremnik za UNP pregledava se kao sklop tlačne opreme

Vanjski pregled:

- spremnik: vanjska korozija, mehanička oštećenja (udubljenja, ispupčenja)
- priključci, armatura i cjevovodi: korozija, oštećenja, propuštanje ventila ili brtve, ventili protiv loma cijevi, oštećenje navoja ili priključka
- oštećenje ventila sigurnosti ili rasteretnog ventila i njihovog oduška te protukišne zaklopke
- skretnica ventila sigurnosti, pokrov ventila i njegovo osiguranje
- pokazivač razine, manometri, uzemljenje, termometar, presostat, nogari, revizijski otvor
- zategnutost vijaka, matice, stanje mjesta postavljanja, temelji, ljestve i zaštita od sunca, nogari i temelji
- sustav zaštite od korozije kod ukopanih spremnika
- obavijesti o opasnostima, pločica s tehničkim podacima
- dokumentacija spremnika.

Unutarnji pregled

Provodi se ulaženjem u spremnik, ako je moguće, ili uporabom endoskopa, odnosno mjerenjem debljine stijenke ultrazvukom kada spremnik nema otvor za ulaz čovjeka.

- Korozija, oštećenja, pukotine, laminacija, udubljenja, ispupčenja.

Napomena

Prije ulaska u spremnik potrebno je provjeriti je li spremnik neutraliziran i je li atmosfera zadovoljavajuća za rad u spremniku.

Napomena

Vanjski i unutarnji pregled su vizualni pregledi. Sve površine i dijelovi koji se pregledavaju moraju biti čisti i suhi i bez taloga.

Oprema:

- svjetiljka s usmjerenim snopom (za ulazak u spremnik u Ex-zaštiti)
- letva za utvrđivanje udubljenja/ispupčenja
- dubinomjer za utvrđivanje korozije i zajeda
- povećalo za detaljnu inspekciju
- zrcalo s teleskopom
- endoskop.

Napomena

Ako se utvrdi oštećenje koje nije moguće procijeniti rade se dodatna ispitivanja koje određuje inspektor.

Rekvalifikacija (ponovno potvrđivanje) nadzemnih spremnika

Uključuje vanjski pregled i najmanje jednu od sljedećih aktivnosti (odluku donosi inspektor):

Aktivnosti
Unutarnja vizualna inspekcija
Hidraulička tlačna proba
Akustička emisija
Ultrazvuk – mjerenje debljine stijenke
Druga ekvivalentna metoda

Rekvalifikacija (ponovno potvrđivanje) podzemnih spremnika:

Svaki spremnik mora se podvrgnuti najmanje jednom testu iz grupe 1 i jednom iz grupe 2 (vidi tablicu).

Grupa 1	Grupa 2
Unutarnja vizualna inspekcija	Vanjski pregled (iskopavanje)
Hidraulička tlačna proba	Provjera katodne zaštite
Akustička emisija	Vanjska kontrola kamerom
Ultrazvuk – mjerenje debljine stijenke	Detekcija vlage
Druga ekvivalentna metoda	

Ispitivanja za rekvalifikaciju

1. Hidraulička tlačna proba

- radni medij voda temperature $t \geq 7 \text{ }^\circ\text{C}$
- ispitni tlak prema podatku na pločici s tehničkim podacima
- vrijeme zadržavanja ispitnog tlaka $T \geq 10 \text{ min}$
- podizanje i spuštanje tlaka potrebno je raditi postupno
- nakon tlačne probe spremnik treba drenirati i osušiti
- sve brtve i vijke na otvorima prema potrebi treba zamijeniti.

Manometri: radni i kontrolni (jedan mora biti umjeren).

2. Ispitivanje akustičkom emisijom

Referentna norma: EN 13554 (akustička emisija) za izradu procedure.

Tom se metodom dobiva informacija o defektima u plaštu i podnicama spremnika.

Ta metoda predstavlja minimalne zahtjeve koji vrijede za sve tipove nadzemnih i podzemnih spremnika za UNP, uključujući i one kod kojih je spoj podnice i plašta izveden s preklopnim zavarom.

Radi se bez pražnjenja spremnika.

Osobe koje provode mjerenje moraju za to imati kvalifikaciju.

Senzori

Rezonantna frekvencija senzora mora biti u području 70 kHz - 180 kHz, osim za bitumenom izolirane ukopane spremnike, kada mora biti u području 30 kHz - 80 kHz.

Akvizicija i evaluacija

Akvizijski i evaluacijski sustav mora se provjeravati i održavati u skladu s normama EN 13477-1 i EN 13477-2.

Ispitni izvještaj mora minimalno sadržavati:

- identifikaciju posude
- datum ispitivanja
- ispitni tlak (na početku i kraju akvizicije)
- dinamiku porasta tlaka
- zapis vrijednosti faktora evaluacije C
- broj događanja akustičke emisije iznad A_1 i A_2 i/ili N_2 ili N_3 kada su prekoračeni
- podatak o tome je li spremnik zadovoljio ili ne.

Ispitivanje

Pisana procedura za ispitivanje mora biti u skladu sa zahtjevima EN 14584. Ona mora sadržavati vrijednosti kod kojih se zaustavlja ispitivanje, vrijednosti za prihvatanje ili odbacivanje spremnika. Procedura mora biti dana na uvid vlasniku/korisniku, supervizoru, kada je potrebno, prije početka ispitivanja.

Mora biti dana klasifikacija posude prema stupnju jačine izvora.

Sigurnost

Ako akustički signal indicira propuštanje plina, to se mora sanirati prije provedbe procedure.

U spremniku ne smije biti UNP-a više od propisane vrijednosti punjenja spremnika.

Akustički se signal mora kontinuirano pratiti kako bi se spremnik na vrijeme rasteretio u slučaju potrebe. U tu svrhu mora postojati sustav za brzo isključivanje tlačenja i njegovo rasterećenje.

Ispitni tlak ne smije biti viši od maksimalnog dopuštenog radnog tlaka P_s uvećanog za 10%.

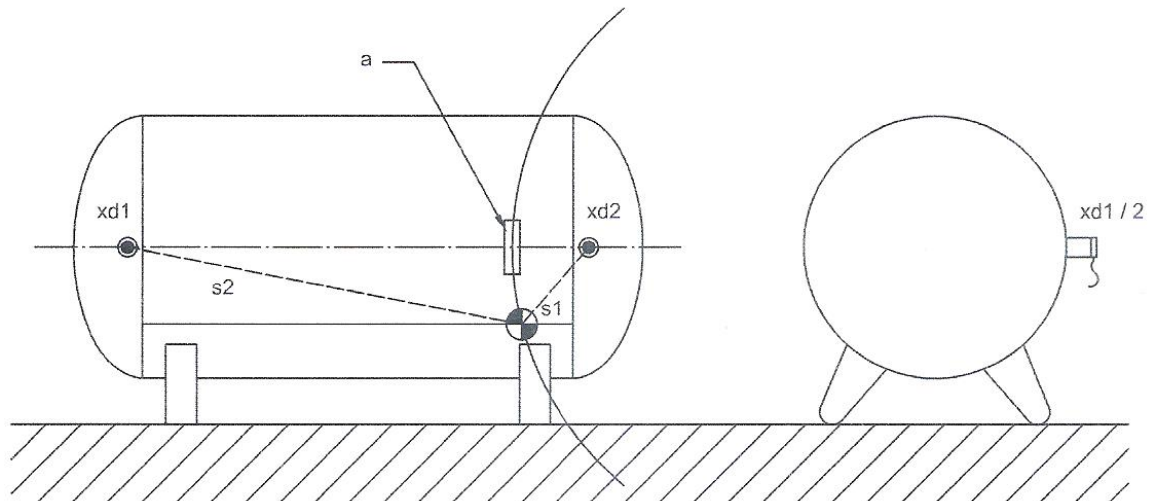
Ispitivanje se radi na temperaturi okolice $t \geq 0$ °C ako je u spremniku UNP.

Ako se za tlačenje koristi dušik (N_2) temperature okolice mogu biti niže od $t = 0$ °C.

Lokacija senzora – nadzemni spremnici:

Potrebno je postaviti minimalno dva senzora, po jedan na cilindričnom dijelu podnice (vidi sliku 1).

Maksimalan razmak senzora ne smije biti veći od definiranoga u EN 14584.



Slika 1

Položaj senzora

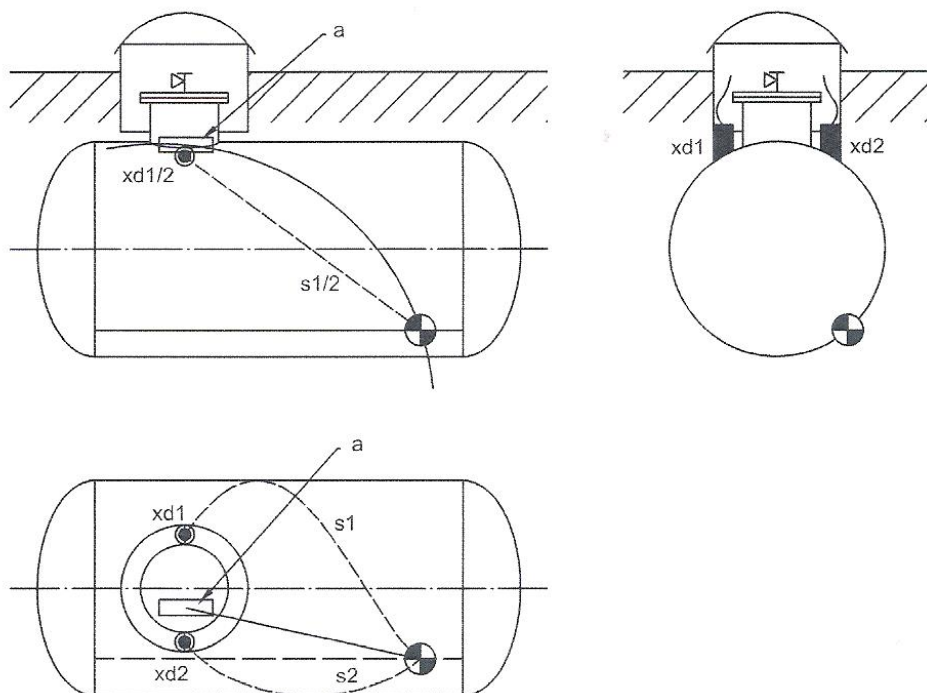
- xd1, xd2 – položaj senzora
- s1, s2 – put signala
- a – virtualan izvor između senzora

Lokacija senzora – podzemni spremnici:

Za spremnike za UNP do duljine od 5 m i promjera 1,5 m koji su zaštićeni epoksidnim premazom ili su u zaštitnom omotaču i za spremnike duljine do 4 m i promjera 1,2 m koji su zaštićeni bitumenskim premazom dovoljno je koristiti dva senzora smještena unutar zaštitnog pokrova ventila. Najdulji put akustičkog vala koji mora doseći oba senzora sa zadovoljavajućom vršom amplitudom mora se uzeti prema EN 14584.

To se verificira na identičnom spremniku s istim premazom smještenim iznad zemlje u kojem je odgovarajuća razina ukapljene faze.

Udaljenost senzora u zaštitnom pokrovu mora biti što je moguće veća (vidi sliku 2).



Slika 2

Položaj senzora

- xd1, xd2 – položaj senzora
- s1, s2 – put signala
- a – virtualan izvor između senzora

To omogućava razlikovanje akustičke emisije od pozadinskog šuma temeljenog na Δt , gdje je Δt izmjerena razlika vremena dolaska signala prema EN 1330-9.

Tlačenje spremnika:

Prije početka tlačenja spremnik treba promatrati u vremenu od 5 min kako bi se utvrdilo da ne postoji emisija koja je posljedica aktivne korozije.

Ispitni tlak je maksimalno 10% viši od najvišeg radnog tlaka i ne smije biti viši od 110% proračunskog tlaka.

Ispitivanje se radi na temperaturi okolice $t \geq 0$ °C.

Brzina porasta tlaka mora biti konstantna i manja od 0,3 bar/min.

Nakon što se postigne ispitni tlak, prestaje se s tlačenjem i tlak u spremniku se zadržava minimalno 5 min (promjene tlaka zbog promjene temperature su prihvatljive).

Evaluacija dobivenih podataka i analiza:

Radi se prema dodatku C norme EN 12817:2010, točke C 5.1 - C 5.4.

Izveštaj

U izvještaju se mora naznačiti je li spremnik za daljnju uporabu ili nije i to na osnovi postavljenih kriterija akustičke emisije.

3. Ispitivanje ultrazvukom

Tom se metodom dobiva informacija o stvarnim debljinama stijenki posude. Osobe koje provode ispitivanja moraju za to biti kvalificirane.

Procedura

Korak I. – kontrolno mjerenje

Potrebno je odrediti debljinu stijenke na tri mjesta duž gornje izvodnice plašta i kao referencu uzeti srednju vrijednost ili kao referentnu uzeti proračunsku debljinu stijenke.

Korak II. – Mjerenje debljine stijenki

Radi se na plaštu u koracima od 300 mm:

- duž gornje izvodnice plašta ($\alpha = 0^\circ$) i
- na ($\alpha = 30^\circ$) od gornje izvodnice s obje strane plašta
- na ($\alpha = 90^\circ$) od gornje izvodnice s obje strane plašta
- na ($\alpha = 20^\circ$) od donje izvodnice plašta ($\alpha = 180^\circ$).

Radi se na podnici u koracima od 150 mm po istom kutnom rasporedu.

Interpretacija rezultata

Ako je bilo koje očitavanje debljine stijenke manje za više od 10% od one utvrđene u koraku I., okolica te točke se mjeri u koracima od 25 mm radijalno, a to se mjesto trajno označava na površini spremnika. Pri tome se laminacija manifestira kao nagli skok u debljini na kraju stanjenja, a korozija kao postupan prijelaz u normalnu debljinu.

Debljine stijenki ne smiju biti manje od minimalnih prema proračunu.

4. Kontrola katodne zaštite sa žrtvenim anodama

Mora je provjeriti kompetentna osoba iz područja katodne zaštite i dati izvještaj o pregledu.

Postupak

Prva se provjera radi u vremenu 6 - 18 mjeseci od postavljanja. Sljedeće provjere rade se svake 2 godine.

- Provjeravaju se električni spojevi sustava katodne zaštite i izolacija na spojevima.
- Galvanske struje.
- Razlika potencijala spremnik – zemlja.

4.1. Mjerenje galvanskih struja

Mjere se potencijal i struja od svake anode prema spremniku.

Ako nema struje između anode i spremnika, moraju se provjeriti spojevi između anode i spremnika. Ako se struja ne može uspostaviti, treba tražiti rješenje.

Ako struja postoji, katodni sustav zaštite je u funkciji i kompetentna osoba mora procijeniti preostalo vrijeme trajanja anoda.

4.2. Mjerenje potencijala između spremnika i zemlje

Razlika potencijala između spremnika i zemlje mjeri se anodama priključenima na spremnik.

Mjeri se razlika potencijala između sustava (spremnik i anode međusobno su spojeni) i referentnih elektroda Cu/CuSO₄ stavljenih u zemlju na jednoj ili više pozicija.

Ako je razlika potencijala sustava katodne zaštite U između -1700 mV i -850 mV, spremnik je zaštićen od korozije.

Ako je U veći od -850 mV, sustav katodne zaštite ne radi dobro i treba provesti sljedeće:

- kontrolirati u kojem je stanju spoj kabela u spojnoj kutiji
- provjeriti je li koji od kabela prekinut
- ako su točke a. i b. u redu, treba provjeriti električnu izolaciju između spremnika i cjevovoda.
- provjeriti referentne elektrode i mjerne instrumente.

Ako se i nadalje ne može uspostaviti razlika potencijala U između -1700 mV i -850 mV, mora se konzultirati kompetentna osoba.

Ako se i tada ne može uspostaviti tražena razlika potencijala, sustav katodne zaštite se mora zamijeniti i/ili spremnik iskopati radi daljnjih provjera.

Ako se razlika potencijala mjeri kada se isključi struja, tada se provjerava jesu li svi dijelovi spremnika odgovarajuće zaštićeni. Procedura za to je sljedeća.

- Razlika potencijala između sustava (spremnik i anode međusobno su spojeni) i referentnih elektroda Cu/CuSO₄ stavljenih u zemlju mora se mjeriti odmah nakon isključivanja zaštitne struje. Napomena: izmjerena vrijednost će opasti nakon iskopčanja struje i zatim ostati kratko konstantna, obično kraće od 1 s.
- Ako je vrijednost U u tom vremenu -850 mV i manja, sustav katodne zaštite je ispravan i ne postoje oštećenja na zaštitnom premazu spremnika.

- Ako je vrijednost potencijala U kod isključivanja struje veća od -850 mV, spremnik nije u potpunosti zaštićen i mjerenja se moraju nastaviti u cilju lociranja defekta.

4.3. Rezultati

- Rezultate mora dati kompetentna osoba za katodnu zaštitu uz procjenu vijeka trajanja anoda.
- Ako je rađen popravak na katodnoj zaštiti, sljedeća kontrola mora biti unutar 18 mjeseci.

5. Kontrola katodne zaštite pomoću narinute struje

Stanje izolacije spremnika može se utvrditi mjerenjem otpora narinutoj struji kroz prevlaku kod određenog potencijala U bez iskopavanja spremnika.

5.1. Mjerni uređaji

Koriste se sljedeći uređaji:

- elektrode Cu/CuSO₄ s elektromotornom silom od (-316 ± 10) mV, pri čemu otopina CuSO₄ treba biti zasićena (minimalno 20 g kristala na 100 ml vode)
- potenciometar s unutarnjim otporom od najmanje 1 MΩ i s točnosti od najmanje 1%
- ampermetar s malim unutarnjim otporom minimalne točnosti 2%
- kabli minimalne površine presjeka od 1,5 mm²
- podesivi izvor istosmjerne struje
- klin za uzemljenje od nehrđajućeg čelika.

5.2. Uvjeti

Spremnik mora biti električki izoliran od dijelova nadzemne instalacije.

5.3. Otpor izolacijske prevlake

Sustav katodne zaštite mora biti isključen.

Minus pol izvora istosmjerne struje mora biti spojen na klin za uzemljenje koji je postavljen na udaljenosti najmanje 10 m od spremnika.

Plus pol mora biti spojen na spremnik.

Spremnik mora biti spojen preko ampermetra na elektrode Cu/CuSO₄. Elektrode moraju biti smještene blizu sredine spremnika, tako da se spremnik nalazi između klina uzemljenja i elektroda.

Potenciometar mora biti spojen preko izvora istosmjerne struje i mora biti podešen na -1500 mV i mjeri se struja.

5.4. Proračuni

Razlika potencijala U_c kroz prevlaku: $U_c = U_s - U_n$,

gdje su:

U_s – narinuti potencijal (mV)

U_n – elektrokemijski potencijal čelika (mV).

Specifična struja kroz izolacijsku prevlaku određena je izrazom: $I_c = \frac{I_m}{A}$,

gdje su:

I_m – mjerena struja kod potencijala -1500 mV, (mA)

A – površina spremnika (m^2).

Otpor izolacijske prevlake određen je izrazom: $R_c = \frac{U_c}{I_c}$.

5.5. Rezultati

Ako je R_c jednak ili veći od $200 \text{ k}\Omega/\text{m}^2$, prevlaka je u dobrom stanju i neće doći do korozije.

Ako je R_c između $25 \text{ k}\Omega/\text{m}^2$ i $200 \text{ k}\Omega/\text{m}^2$ i ne postoji katodna zaštita, katodna se zaštita mora postaviti ili se zaštitna prevlaka mora obnoviti.

Ako je R_c između $25 \text{ k}\Omega/\text{m}^2$ i $200 \text{ k}\Omega/\text{m}^2$ i postoji katodna zaštita, mora ju provjeriti kompetentna osoba.

Ako sustav katodne zaštite ne može postići potencijal od -850 mV kod odvojenih ostalih dijelova spremnika, to ukazuje na oštećenje prevlake koje se mora locirati i popraviti (npr. Pearsonovim postupkom mjerenja).

Kontrola narinutom strujom mora se obaviti najkasnije svakih 6 godina.

Pearsonova metoda

To je široko primijenjena metoda za precizno određivanje mjesta električnog kontakta i spoja kod izolacijskih prevlaka. Metoda se temelji na praćenju smjera narinute struje i određivanju strujne izlazne točke.

Stručne iskusne osobe mogu tom metodom utvrditi greške i oštećenja zaštitnih prevlaka.

6. Praćenje stanja vanjske površine pomoću kamere

Ta je metoda primjenjiva samo za podzemne spremnike u zaštitnom omotaču. Zaštitni je omotač konstruiran tako da omogućava inspekciju vanjske površine pomoću daljinski upravljane kamere smještene u međuprostoru.

6.1. Postupak

- Prvi pregled mora se napraviti u vremenu 6 - 18 mjeseci od postavljanja spremnika.
 - Mora se provjeriti da nema zapaljive atmosfere u međuprostoru.
 - Inspekcija uključuje: utvrđivanje da ne postoji akumulacija vode ispod spremnika unutar zaštitnog omotača.
- Inspekcija se provodi promatranjem površine po cijeloj duljini spremnika.

6.2. Rezultati

Ako se utvrdi povećana količina vode ili zapaljiva atmosfera ili korozija, kompetentna osoba mora poduzeti korektivne radnje.

Ako su korektivne radnje poduzete zbog vode i zapaljive atmosfere, sljedeća provjera mora biti obavljena unutar 6 mjeseci.

Izveštaj se mora arhivirati zajedno sa snimkama.

7. Praćenje korozije mjerenjem vlage i kondenzacije

Ta je metoda primjenjiva samo za podzemne spremnike u zaštitnom omotaču kod kojeg se može kontinuirano pratiti vlaga.

7.1. Postupak

Oprema mora omogućiti detektiranje i zapis pojave kondenzacije ili nakupljanja vode na donjim dijelovima spremnika i u prostoru između spremnika i zaštitnog omotača.

Oprema mora omogućiti provjeru ispravnog rada za svako očitavanje.

Opremu mora kontrolirati kompetentna osoba najkasnije svake 3 godine.

7.2. Rezultati

Ako se utvrdi povremena kondenzacija ili vlaga, potrebno je poduzeti korektivne radnje unutar 6 mjeseci i napraviti kontrola unutar 6 mjeseci od provedenih aktivnosti.

Ako se utvrdi stalna kondenzacija i vlaga korektivna se radnja mora poduzeti unutar 2 mjeseca i napraviti kontrola unutar 6 mjeseci od provedenih aktivnosti.

Ako korektivne radnje nisu spriječile kondenzaciju i vlagu, spremnik se mora iskopati.

Izveštaj se mora arhivirati zajedno s mjerenim podacima.

AKTIVNOSTI KOD PREGLEDA NADZEMNIH I PODZEMNIH SPREMNIKA ZA UNP VOLUMENA VEĆEG OD 13 m³

Reference: HRN EN 12819:2009.

Ove aktivnosti služe za jedinstveni pristup provedbi periodičkih pregleda opreme pod tlakom propisanih u Pravilniku o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom (NN 27/2017).

Inspektori OIT dužni su provoditi preglede prema tim aktivnostima.

Općenito

Postupci pregleda i ispitivanja dijele se na:

1. rutinsku inspekciju koju provode djelatnici distributera pri punjenju spremnika
2. periodičke preglede u intervalima definiranim pravilnikom
3. rekvalifikaciju spremnika (ispitivanje tlakom ili drugom jednako vrijednom metodom).

Periodičke preglede i rekvalifikaciju spremnika rade samo za to kompetentne osobe iz Ovlaštenih inspeksijskih tijela.

Kompetentna osoba mora imati odgovarajuću kvalifikaciju, odgovarajuću praksu i permanentnu izobrazbu, opremu za rad i mora moći dati objektivno mišljenje o objektu koji ispitivanje i pregledava te poznavati tehniku UNP-a.

Aktivnosti

Spremnik za UNP pregledava se kao sklop tlačne opreme.

Vanjski pregled:

- spremnik: vanjska korozija, mehanička oštećenja (udubljenja, ispupčenja)
- priključci, armatura i cjevovodi: korozija, oštećenja, propuštanje ventila ili brtve, ventili protiv loma cijevi, oštećenje navoja ili priključka
- oštećenje ventila sigurnosti ili rasteretnog ventila i njihovog oduška te protukišne zaklopke
- skretnica ventila sigurnosti, pokrov ventila i njegovo osiguranje
- pokazivač razine, manometri, uzemljenje, termometar, presostat, nogari, revizijski otvor
- zategnutost vijaka, matice, stanje mjesta postavljanja, temelji, ljestve i zaštita od sunca, nogari i temelji
- sustav zaštite od korozije kod ukopanih spremnika
- obavijesti o opasnostima, pločica s tehničkim podacima
- dokumentacija spremnika.

Unutarnji pregled

Provodi se ulaženjem u spremnik, ako je moguće, ili uporabom endoskopa, odnosno mjerenjem debljine stijenke ultrazvukom kada spremnik nema otvor za ulaz čovjeka.

- Korozija, oštećenja, pukotine, laminacija, udubljenja, ispupčenja.

Napomena

Prije ulaska u spremnik potrebno je provjeriti da je spremnik neutraliziran i da je atmosfera zadovoljavajuća za rad u spremniku.

Napomena

Vanjski i unutarnji pregled su vizualni pregledi. Sve površine i dijelovi koji se pregledavaju moraju biti čisti i suhi i bez taloga.

Oprema:

- svjetiljka s usmjerenim snopom (za ulazak u spremnik u Ex-zaštiti)
- letva za utvrđivanje udubljenja/ispupčenja
- dubinomjer za utvrđivanje korozije i zajeda
- povećalo za detaljnu inspekciju
- zrcalo s teleskopom
- endoskop.

Napomena

Ako se utvrdi oštećenje koje nije moguće procijeniti, rade se dodatna ispitivanja koje određuje inspektor.

Rekvalifikacija (ponovno potvrđivanje) nadzemnih spremnika

Uključuje vanjski pregled i najmanje jednu od sljedećih aktivnosti (odluku donosi inspektor):

Aktivnosti
Unutarnja vizualna inspekcija
Hidraulička tlačna proba
Akustička emisija
Ultrazvuk – mjerenje debljine stijenke
Druga ekvivalentna metoda

Rekvalifikacija (ponovno potvrđivanje) podzemnih spremnika

Svaki spremnik mora se podvrgnuti najmanje jednom testu iz grupe 1 i jednom iz grupe 2 (vidi tablicu).

Grupa 1	Grupa 2
Unutarnja vizualna inspekcija	Vanjski pregled (iskopavanje)
Hidraulička tlačna proba	Provjera katodne zaštite
Akustička emisija	
Ultrazvuk – mjerenje debljine stijenke	
Druga ekvivalentna metoda	

Ispitivanja za rekvalifikaciju

1. Hidraulička tlačna proba

Procedura je identična kao kod spremnika volumena do 13 m³.

2. Ispitivanje akustičkom emisijom

Referentna norma: EN 13554 (akustička emisija) za izradu procedure.

Tom se metodom dobiva informacija o defektima u plaštu i podnicama spremnika.

Ta metoda predstavlja minimalne zahtjeve koji vrijede za sve tipove nadzemnih i podzemnih spremnika za UNP, uključujući i one kod kojih je spoj podnice i plašta izveden s preklopnim zavarom.

Radi se bez pražnjenja spremnika.

Osobe koje provode mjerenje moraju za to imati kvalifikaciju.

Senzori

Rezonantna frekvencija senzora mora biti u području 70 kHz - 180 kHz, osim za bitumenom izolirane ukopane spremnike, kada mora biti u području 30 kHz - 80 kHz.

Akvizicija i evaluacija

Akvizijski i evaluacijski sustav mora se provjeravati i održavati u skladu s normama EN 13477-1 i EN 13477-2.

Ispitni izvještaj mora minimalno sadržavati:

- identifikaciju posude
- datum ispitivanja
- ispitni tlak (na početku i kraju akvizicije)
- dinamiku porasta tlaka
- zapis vrijednosti faktora evaluacije C

- broj događanja akustičke emisije iznad A_1 i A_2 i/ili N_2 ili N_3 kada su prekoračeni
- podatak o tome je li spremnik zadovoljio ili ne.

Ispitivanje

Pisana procedura za ispitivanje mora biti u skladu sa zahtjevima EN 14584. Ona mora sadržavati vrijednosti kod kojih se zaustavlja ispitivanje, vrijednosti za prihvatanje ili odbacivanje spremnika. Procedura mora biti dana na uvid vlasniku/korisniku, supervizoru, kada je potrebno, prije početka ispitivanja.

Sigurnost

Ako akustički signal indicira propuštanje plina, to se mora sanirati prije provedbe procedure.

U spremniku ne smije biti UNP-a više od propisane vrijednosti punjenja spremnika. Akustički se signal mora kontinuirano pratiti kako bi se spremnik na vrijeme rasteretio u slučaju potrebe. U tu svrhu mora postojati sustav za brzo isključivanje tlačenja i njegovo rasterećenje.

Ispitni tlak ne smije biti viši od maksimalnog dopuštenog radnog tlaka P_s uvećanog za 10%.

Ispitivanje se radi na temperaturi okolice $t \geq 0$ °C ako je u spremniku UNP.

Ako se za tlačenje koristi dušik (N_2) temperature okolice mogu biti niže od $t = 0$ °C.

Lokacija senzora – nadzemni spremnici

Senzori moraju biti postavljeni prema zahtjevima iz EN 14584 i omogućiti postavnu točnost od najmanje 10% maksimalnog razmaka senzora za cijeli plašt spremnika.

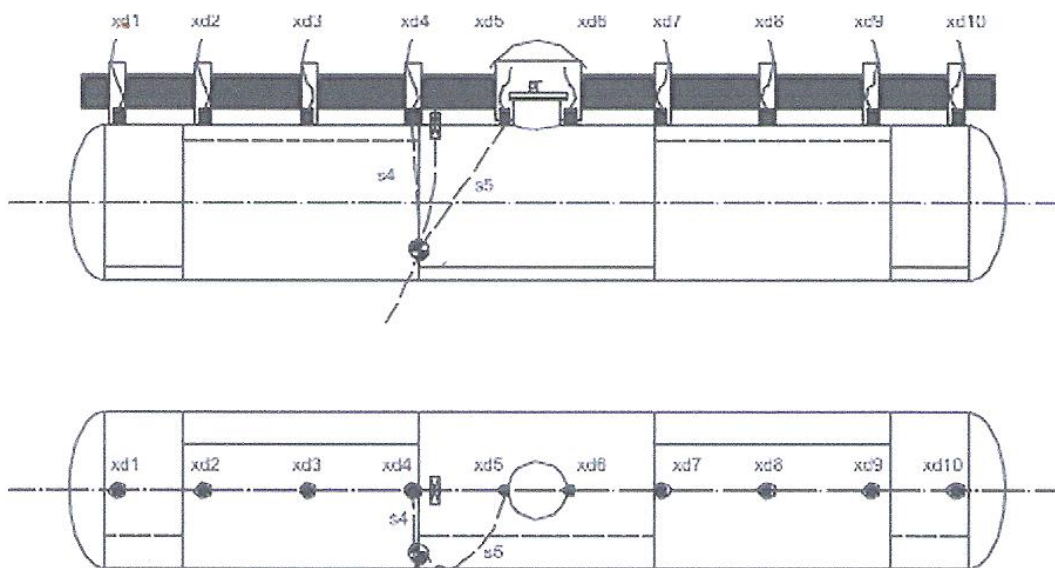
Lokacija senzora – podzemni spremnici

Za ispitivanje ukopanih ili poluukopanih zatrpanih spremnika senzori se smiju koristiti prema maksimalnom specificiranom razmaku iz EN 14584. Kako bi se osigurala dovoljna osjetljivost, mora se uzeti u obzir sljedeće:

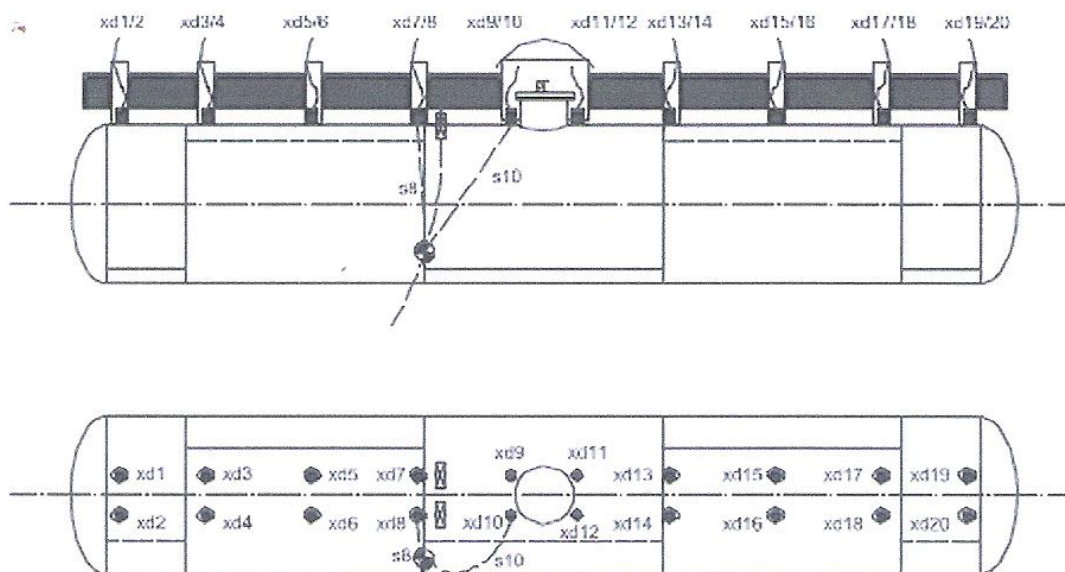
- osnova za razlikovanje signala akustičke emisije od pozadinskog šuma baziranog na Δt , gdje je Δt izmjerena razlika vremena dolaska signala prema EN 1330-9.

Da bi se izbjeglo iskopavanje cijelog spremnika potrebno je postaviti senzore na sljedeći način.

- a. Kod cilindričnih spremnika promjera manjeg od 2,5 m senzori se postavljaju na gornjoj strani spremnika na identičnim razmacima. Maksimalna udaljenost između dva senzora mora uzeti u obzir najdulji put akustičkog vala u skladu s zahtjevima iz EN 14584. Akustički signal mora minimalno između dva senzora duž gornjeg dijela spremnika postići odgovarajuću vršnu amplitudu prema EN 14584.



- b. Kod cilindričnih spremnika promjera većeg od 2,5 m senzori se postavljaju u dva ili više redova na obje strane od gornje izvodnice spremnika (pozicija 30° lijevo i desno) kako bi se osigurao zadovoljavajući razmak senzora i dobio kvalitetan signal i s donjeg dijela spremnika.
- c. Maksimalna udaljenost redova i razmak između dva senzora u istom redu mora uzeti u obzir najdulji put akustičkog vala u skladu s EN 14584. Akustički signal mora minimalno između dva senzora duž gornjeg dijela spremnika postići zadovoljavajuću amplitudu.
- d. Površinska raspodjela senzora u usporedbi s linearnom daje mnogo bolje rezultate Δt , a signal dolazi do četiri senzora sa zadovoljavajućom amplitudom.



- xd1, xd2 – položaj senzora
- s1, s2 – put signala

- e. Procedura se može verificirati na spremniku istog promjera, materijala i debljine stijenke i s istim premazom, koji je smješten iznad zemlje u kojem je odgovarajuća razina ukapljene faze.

Tlačenje spremnika

Prije početka tlačenja spremnik treba promatrati u vremenu 10 - 15 min kako bi se utvrdilo da ne postoji emisija koja je posljedica aktivne korozije.

Ispitni tlak je maksimalno 10% viši od najvišeg radnog tlaka i ne smije biti viši od 110% proračunskog tlaka.

Ispitivanje se radi na temperaturi okolice $t \geq 0$ °C.

Brzina porasta tlaka mora biti konstantna i manja od 0,3 bar/min.

Nakon što se postigne ispitni tlak, prestaje se s tlačenjem i tlak u spremniku se zadržava minimalno 10 min (promjene tlaka zbog promjene temperature su prihvatljive).

Evaluacija dobivenih podataka i analiza

Radi se prema dodatku C iz norme EN 12819:2009, točke C 6.1 - C 6.4.

Gradacija jakosti signala za definiranje stanja spremnika:

Jakost signala	Definicija	Daljnje aktivnosti
1	Minoran izvor	Nikakve daljnje aktivnosti nisu potrebne.
2	Aktivan izvor	Traži se daljnji NDT ako je izvor vezan za specifične dijelove tlačne opreme, zavari, priključci.
3	Vrlo aktivan izvor	Daljnja evaluacija s drugim NDT mora se primijeniti. Prije nego se tlačna oprema stavi u rad sigurnosni uvjeti moraju biti uspostavljeni.

Izveštaj

U izvještaju se mora naznačiti je li spremnik za daljnju uporabu ili nije, a na osnovi postavljenih kriterija akustičke emisije.

3. Ispitivanje ultrazvukom

Procedura je identična kao kod spremnika volumena do 13 m³.

4. Kontrola katodne zaštite sa žrtvenim anodama

Mora je provjeriti kompetentna osoba iz područja katodne zaštite i dati izvještaj o pregledu.

Postupak je sljedeći.

Prva se provjera radi u vremenu 6 - 18 mjeseci od postavljanja. Sljedeće provjere rade se svake 2 godine.

- Provjeravaju se električni spojevi sustava katodne zaštite i izolacija na spojevima.
- Galvanske struje.
- Razlika potencijala spremnik – zemlja.

4.1. Mjerenje galvanskih struja

Mjere se potencijal i struja od svake anode prema spremniku.

Ako nema struje između anode i spremnika, moraju se provjeriti spojevi između anode i spremnika. Ako se struja ne može uspostaviti, treba tražiti rješenje.

Ako struja postoji, katodni sustav zaštite je u funkciji i kompetentna osoba mora procijeniti preostalo vrijeme trajanja anoda.

4.2. Mjerenje potencijala između spremnika i zemlje

Razlika potencijala između spremnika i zemlje mjeri se s anodama priključenima na spremnik.

Mjeri se razlika potencijala između sustava (spremnik i anode međusobno su spojeni) i referentnih elektroda Cu/CuSO₄ stavljenih u zemlju na jednoj ili više pozicija.

Ako je razlika potencijala sustava katodne zaštite U između -1700 mV i -850 mV, spremnik je zaštićen od korozije.

Ako je U veći od -850 mV, sustav katodne zaštite ne radi dobro i treba provesti sljedeće:

- a. kontrolirati u kojem je stanju spoj kabela u spojnoj kutiji
- b. provjeriti da koji od kabela nije prekinut
- c. ako su točke a. i b. u redu, treba provjeriti električnu izolaciju između spremnika i cjevovoda
- d. provjeriti referentne elektrode i mjerne instrumente.

Ako se i nadalje ne može uspostaviti razlika potencijala U između -1700 mV i -850 mV, mora se konzultirati kompetentna osoba.

Ako se i tada ne može uspostaviti tražena razlika potencijala, sustav katodne zaštite se mora zamijeniti i/ili spremnik iskopati radi daljnjih provjera.

Ako se razlika potencijala mjeri kada se isključi struja, tada se provjerava jesu li svi dijelovi spremnika odgovarajuće zaštićeni. Procedura za to je sljedeća.

- Razlika potencijala između sustava (spremnik i anode međusobno spojeni) i referentnih elektroda Cu/CuSO₄ stavljenih u zemlju mora se mjeriti odmah

nakon isključivanja zaštitne struje. Napomena: izmjerena vrijednost će opasti nakon iskopčanja struje i zatim ostati kratko konstantna, obično kraće od 1 s.

- Ako je vrijednost U u tom vremenu -850 mV i manja, sustav katodne zaštite je ispravan i ne postoje oštećenja na zaštitnom premazu spremnika.
- Ako je vrijednost potencijala U kod isključivanja struje veća od -850 mV, spremnik nije u potpunosti zaštićen i mjerenja se moraju nastaviti u cilju lociranja defekta.
- Ako je vrijednost potencijala U kod isključivanja struje manja od -1000 mV za epoksidni premaz ili manja od -1200 mV za bitumenski premaz, spremnik je prekomjerno zaštićen i moraju se poduzeti mjere za smanjenje potencijala kako ne bi došlo do oštećenja premaza.

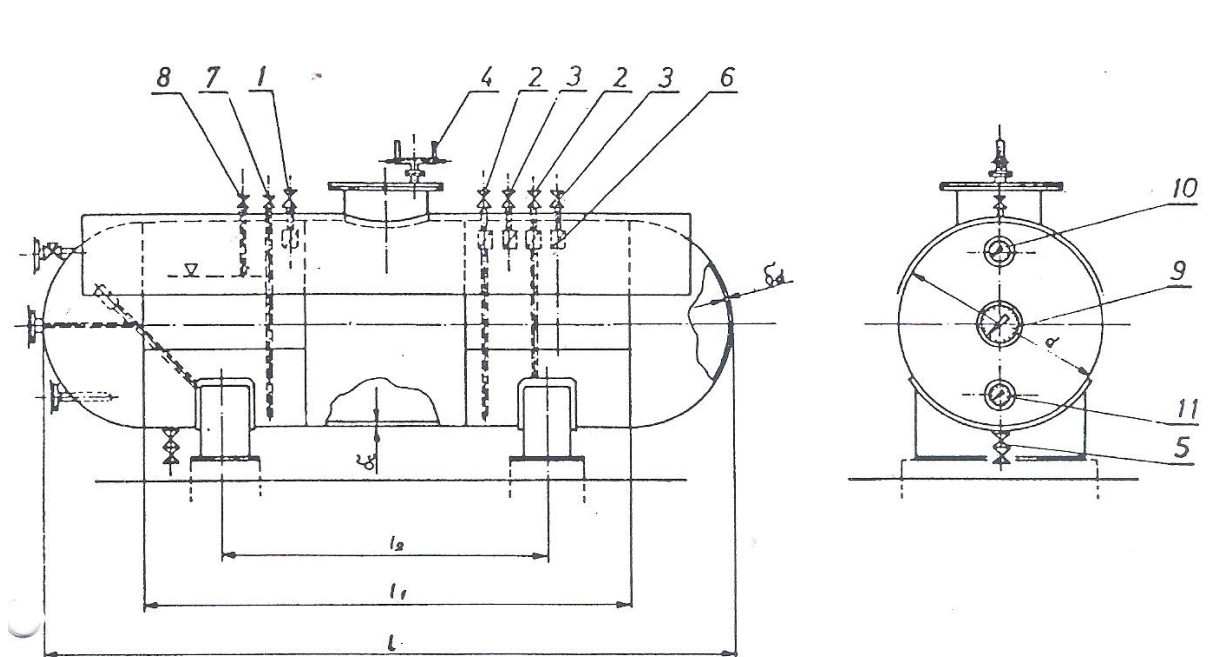
4.3. Rezultati

- Rezultate mora dati kompetentna osoba za katodnu zaštitu uz procjenu vijeka trajanja anoda.
- Ako je rađen popravak na katodnoj zaštiti, sljedeća kontrola mora biti unutar 18 mjeseci.

5. Kontrola katodne zaštite pomoću narinute struje

Procedura je identična kao kod spremnika volumena do 13 m^3 .

Dodatak I. – spremnik za UNP s opremom



1. ventil za spajanje spremnika

2. ventil ukapljene faze

3. ventil plinovite faze
4. ventil sigurnosti
5. ventil za ispuštanje nečistoća
6. ventil protiv loma cijevi
7. mehanički pokazivač razine kapljevine
8. ventil za maksimalnu razinu punjenja
9. magnetski pokazivač razine kapljevine
10. manometar s manometarskom slavinom
11. termometar

Dodatak II. – Izvještaj o inspekcijskom pregledu

Minimalni podaci koji moraju biti na izvještaju:

Rutinski pregled	Periodički pregled	Rekvalifikacija
Mjesto postavljanja i adresa	Podaci o spremniku	
'Check lista' *	Detalji o priključcima i spojevima	
Vizualna inspekcija spremnika, spojeva i mjesta postavljanja		
Rekvalifikacija Primijenjena metoda i rezultati inspekcije s provedenim ispitivanjima	Obavljeni/potrebni radovi	
Dopuštenje za daljnji rad		
Ime/podaci o inspektor	Datum inspekcije	

* 'Check lista' sadrži aktivnosti navedene za nadzemne i podzemne spremnike za UNP.

Dodatak III. – Kontrolni proračun minimalnih debljina stijenki

Ako je materijal gradnje spremnika poznat, proračun se radi s naprežanjem $\sigma_{0,2}$ za odgovarajući materijal gradnje.

Ako materijal gradnje spremnika nije poznat, proračun se radi s naprežanjem $\sigma_{0,2} = 275 \text{ N/mm}^2$.

Koeficijent sigurnosti: $K = 1,5$.

Koeficijent zavarenog spoja: $v = 0,85$.

Koeficijent β za podnicu: $\beta = 2$ za duboku podnicu i $\beta = 2,5$ za plitku podnicu.

Proračunski tlak: $P_S = 16,5$ bar za nadzemne spremnike i $P_S = 14$ bar za podzemne spremnike.

Dodatak na koroziju: $c = 1$ mm.

D (mm) – vanjski promjer spremnika.

s (mm) – debljina stijenke.

f (N/mm^2) – proračunska čvrstoća ($f = \frac{\sigma_{0,2}}{K}$).

Debljina stijenke plašta: $s = \frac{D*P_S}{20*f*v+P_S} + c$, (mm).

Debljina stijenke podnice: $s = \frac{D*P_S*\beta}{40*f} + c$, (mm).

Debljina stijenke podnice izrađene od više segmenata: $s = \frac{D*P_S*\beta}{40*f*v} + c$, (mm).

Minimalna debljina stijenke spremnika

Debljina stijenke plašta: $s = \frac{D*P_S}{20*f*v+P_S}$, (mm).

Debljina stijenke podnice: $s = \frac{D*P_S*\beta}{40*f}$, (mm).

Debljina stijenke podnice izrađene od više segmenata: $s = \frac{D*P_S*\beta}{40*f*v}$, (mm).

Za detaljniji proračun vidi tehničke specifikacije EN 13445, AD Merkblatt 2000.

Dodatak IV. – Procedura (pisana shema aktivnosti)

Sadržaj:

- maksimalni vremenski intervali između pregleda
- elementi sklopa koji se moraju pregledati
- vrste inspekcije
- bitni dijelovi sklopa kojima se ostvaruje siguran rad i koje u slučaju modifikacija ili popravaka mora pregledati kompetentna osoba/tijelo prije ponovnog puštanja u uporabu
- zahtjevi na ventil sigurnosti
- naziv kompetentnog tijela koje je izradilo proceduru
- datum izrade procedure.
-

Dodatak V. – SKID jedinice

SKID jedinica za istakanje autoplina i punjenje vozila UNP-om pregledava se kao sklop i sastoji se od:

- postolja
- tlačne posude (spremnika) UNP-a (postavljene nadzemno ili podzemno)
- pumpe za istakanje UNP-a (pumpe izvan spremnika ili pumpe uronjene u spremnik)
- cijevne instalacije s plinskom armaturom
- elektromagnetskog ventila
- agregata za UNP (mjerne jedinice)
- električne instalacije i opreme u Ex-izvedbi
- upravljačkog ormarića (postavlja se izvan zone opasnosti).

Pregledava se i provjerava:

1. stanje postolja SKID jedinice
2. spremnik UNP-a
3. cijevna instalacija - sastoji se od:
 - usisnog voda (od spremnika do pumpe)
 - tlačnog voda (od pumpe do agregata za punjenje)
 - povratnog voda (za povrat tekuće i plinske faze UNP-a u spremnik)
 - prestrujnog voda, obilaznog ('bypass') voda (za odzračivanje usisnog dijela)
4. stanje električnih instalacija
5. uzemljenje

6. propuštanje plina na spojevima
7. zategnutost vijaka na prirubničkim spojevima i otvorima za reviziju
8. kontrole dokumenta o podešenosti ventila sigurnosti (sigurnost instalacije u radnim uvjetima ostvaruje se sigurnosnim ventilom na spremniku i sigurnosnim ventilima na cjevovodu)
9. kontrole dokumentacije SKID jedinice.



Reference:

- EN 1330-9, *Non-destructive Testing — Terminology — Part 9: Terms Used in Acoustic Emission Testing*
- EN 13477-1, *Non-destructive Testing — Acoustic Emission — Equipment Characterisation — Part 1: Equipment Description*
- EN 13447-2, *Non-destructive Testing — Acoustic Emission — Equipment Characterisation — Part 2: Verification of Operating Characteristic*
- EN 13554, *Non-destructive Testing — Acoustic Emission — General Principles*
- EN 14584, *Non-destructive Testing — Acoustic Emission — Examination of Metallic Pressure Equipment During Proof Testing — Planar Location of AE Sources*

DODATAK III.

AKTIVNOSTI KOD PREGLEDA SPREMNIKA ZA STLAČENI ZRAK

Reference: HRN EN 13445; AD 2000 Merkblatt.

Ove aktivnosti služe za jedinstveni pristup provedbi periodičkih pregleda opreme pod tlakom propisanih u Pravilniku o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom (NN 27/2017).

Inspektori OIT dužni su provoditi preglede prema tim aktivnostima.

Općenito

Postupci pregleda i ispitivanja dijele se na:

1. rutinsku inspekciju koju provode djelatnici vlasnika/korisnika prema uputama proizvođača
2. periodičke preglede u intervalima definiranim Pravilnikom
3. rekvalifikaciju spremnika (ispitivanje tlakom ili drugom jednakovrijednom metodom).

Periodičke preglede i rekvalifikaciju spremnika rade samo za to kompetentne osobe iz Ovlaštenih inspeksijskih tijela.

Kompetentna osoba mora imati odgovarajuću kvalifikaciju, odgovarajuću praksu i permanentnu izobrazbu, opremu za rad i mora moći dati objektivno mišljenje o objektu koji ispituje i pregledava te poznavati tehniku stlačenog zraka.

Aktivnosti

Spremnik stlačenog zraka pregledava se kao sklop tlačne opreme



Horizontalni spremnici stlačenog zraka



Vertikalni spremnik stlačenog zraka

Vanjski pregled:

- spremnik: vanjska korozija, mehanička oštećenja (udubljenja, ispupčenja)
- priključci, armatura i cjevovodi: korozija, oštećenja, propuštanje ili oštećenje cjevovoda od kompresora do spremnika, stanje otvora za reviziju
- oštećenje ventila sigurnosti ili ventila za ispuštanje kondenzata
- nogari i temelji
- obavijesti o opasnostima, pločica s tehničkim podacima
- dokumentacija spremnika.

Unutarnji pregled

Provodi se uporabom endoskopa, odnosno mjerenjem debljine stijenke ultrazvukom.

- Korozija, oštećenja, pukotine, laminacija, udubljenja, ispupčenja.

Napomena

Vanjski i unutarnji pregled su vizualni pregledi. Sve površine i dijelovi koji se pregledavaju moraju biti čisti i suhi i bez taloga.

Oprema:

- svjetiljka s usmjerenim snopom
- letva za utvrđivanje udubljenja/ispupčenja
- dubinomjer za utvrđivanje korozije i zajeda
- povećalo za detaljnu inspekciju
- zrcalo s teleskopom
- endoskop.

Napomena

Ako se utvrdi oštećenje koje nije moguće procijeniti, rade se dodatna ispitivanja koje određuje inspektor.

Rekvalifikacija (ponovno potvrđivanje)

Uključuje vanjski pregled i najmanje jednu od sljedećih aktivnosti (odluku donosi inspektor):

Aktivnosti
Hidraulička tlačna proba
Ultrazvuk – mjerenje debljine stijenke
Druga ekvivalentna metoda

Ispitivanja za rekvalifikaciju

1. Hidraulička tlačna proba

- radni medij: voda temperature $t \geq 7 \text{ °C}$
- ispitni tlak: prema podatku na pločici s tehničkim podacima
- vrijeme zadržavanja ispitnog tlaka: $T \geq 10 \text{ min}$
- podizanje i spuštanje tlaka potrebno je raditi postupno
- nakon tlačne probe spremnik treba drenirati i osušiti
- sve brtve i vijke na otvorima, prema potrebi, treba zamijeniti.

2. Ispitivanje ultrazvukom

Tom se metodom dobiva informacija o stvarnim debljinama stijenki posude. Osobe koje provode ispitivanja moraju za to biti kvalificirane.

Procedura

Korak I. – kontrolno mjerenje

Potrebno je odrediti debljinu stijenke na tri mjesta duž gornje izvodnice plašta kod horizontalnih spremnika, odnosno pri vrhu cilindričnog plašta i na gornjoj podnici, a kao referencu uzeti srednju vrijednost ili uzeti kao referentnu proračunsku debljinu stijenki.

Korak II. – Mjerenje debljine stijenki

Horizontalni spremnik

Radi se na plaštu u koracima od 300 mm:

- duž gornje izvodnice plašta ($\alpha = 0 \text{ °}$) i
- na ($\alpha = 30 \text{ °}$) od gornje izvodnice s obje strane plašta
- na ($\alpha = 90 \text{ °}$) od gornje izvodnice s obje strane plašta
- na ($\alpha = 20 \text{ °}$) od donje izvodnice plašta ($\alpha = 180 \text{ °}$).

Radi se na podnici u koracima od 150 mm po istom kutnom rasporedu.

Vertikalni spremnik

Vrijedi isti pristup za korake na vertikalnim izvodnicama plašta međusobno razmaknutima za 60 °. Radi se na podnici u koracima od 150 mm po istom kutnom rasporedu.

Interpretacija rezultata

Ako je bilo koje očitavanje debljine stijenke manje za više od 10% od one utvrđene u koraku I., okolica te točke se mjeri u koracima od 25 mm radijalno, a to se mjesto trajno označava na površini spremnika. Pri tome se laminacija manifestira kao nagli skok u debljini na kraju stanjenja, a korozija kao postupan prijelaz u normalnu debljinu.

Debljine stijenke ne smiju biti manje od minimalnih prema proračunu.

Dodatak I. – Izvještaj o inspekcijskom pregledu

Minimalni podaci koji moraju biti na izvještaju:

Rutinski pregled	Periodički pregled	Rekvalifikacija
Mjesto postavljanja i adresa	Podaci o spremniku	
'Check lista' *	Detalji o priključcima i spojevima	
Vizualna inspekcija spremnika, spojeva i mjesta postavljanja		
Rekvalifikacija Primijenjena metoda i rezultati inspekcije s provedenim ispitivanjima	Obavljeni/potrebni radovi	
Dopuštenje za daljnji rad		
Ime/podaci o inspektoru	Datum inspekcije	

* 'Check lista' sadrži aktivnosti navedene za spremnike stlačenog zraka.

Dodatak II. – Kontrolni proračun minimalnih debljina stijenki

Ako je materijal gradnje spremnika poznat, proračun se radi s naprežanjem $\sigma_{0,2}$ za odgovarajući materijal gradnje.

Ako materijal gradnje spremnika nije poznat, proračun se radi s naprežanjem $\sigma_{0,2} = 275 \text{ N/mm}^2$.

Koeficijent sigurnosti: $K = 1,5$.

Koeficijent zavarenog spoja: $v = 0,85$.

Koeficijent β za podnicu: $\beta = 2$ za duboku podnicu i $\beta = 2,5$ za plitku podnicu.

Proračunski tlak: $P_S = 16,5$ bar za nadzemne spremnike i $P_S = 14$ bar za podzemne spremnike.

Dodatak na koroziju: $c = 1$ mm.

D (mm) – vanjski promjer spremnika.

s (mm) – debljina stijenke.

f (N/mm^2) – proračunska čvrstoća ($f = \frac{\sigma_{0,2}}{K}$).

Debljina stijenke plašta: $s = \frac{D*P_S}{20*f*v+P_S} + c$, (mm).

Debljina stijenke podnice: $s = \frac{D*P_S*\beta}{40*f} + c$, (mm).

Debljina stijenke podnice izrađene od više segmenata: $s = \frac{D*P_S*\beta}{40*f*v} + c$, (mm).

Minimalna debljina stijenke spremnika

Debljina stijenke plašta: $s = \frac{D*P_S}{20*f*v+P_S}$, (mm).

Debljina stijenke podnice: $s = \frac{D*P_S*\beta}{40*f}$, (mm).

Debljina stijenke podnice izrađene od više segmenata: $s = \frac{D*P_S*\beta}{40*f*v}$, (mm).

Za detaljniji proračun vidi tehničke specifikacije EN 13445, AD Merkblatt 2000.

Dodatak III. – Procedura (pisana shema aktivnosti)

Sadržaj:

- maksimalni vremenski intervali između pregleda
- elementi sklopa koji se moraju pregledati
- vrste inspekcije

- bitni dijelovi sklopa kojima se ostvaruje siguran rad i koje u slučaju modifikacija ili popravaka mora pregledati kompetentna osoba/tijelo prije ponovnog puštanja u uporabu
- zahtjevi na ventil sigurnosti
- naziv kompetentnog tijela koje je izradilo proceduru
- datum izrade procedure.

DODATAK IV.

AKTIVNOSTI KOD PREGLEDA PARNIH, VRELOVODNIH I TOPLOVODNIH KOTLOVA

1. Kotlovsko postrojenje

Kotlovsko postrojenje se sastoji od niza tlačne opreme povezane u funkcionalnu cjelinu s ciljem proizvodnje pare, vrele ili tople vode.

Elementi kotlovskog postrojenja:

- kotao sa svom opremom, gledano od ulaza napojne vode pa do izlaza pare odnosno vrele ili tople vode (tu su uključeni ekonomajzeri, pregrijači i zagrijači s pripadajućim cjevovodima do prvog zapornog ventila)
- izdvojeni ekonomajzeri, pregrijači i njihovi priključci
- ekspanzijske posude
- instalacija razvoda
- toplinska izolacija
- instalacija za pripremu napojne vode
- instalacija za dovod zraka za izgaranje
- instalacija za dovod napojne vode u kotao
- kontrolne i sigurnosne naprave i uređaji.

Kotlovi koji su ukomponirani u kotlovsko postrojenje dijele se prema konstrukciji u dvije osnovne grupe:

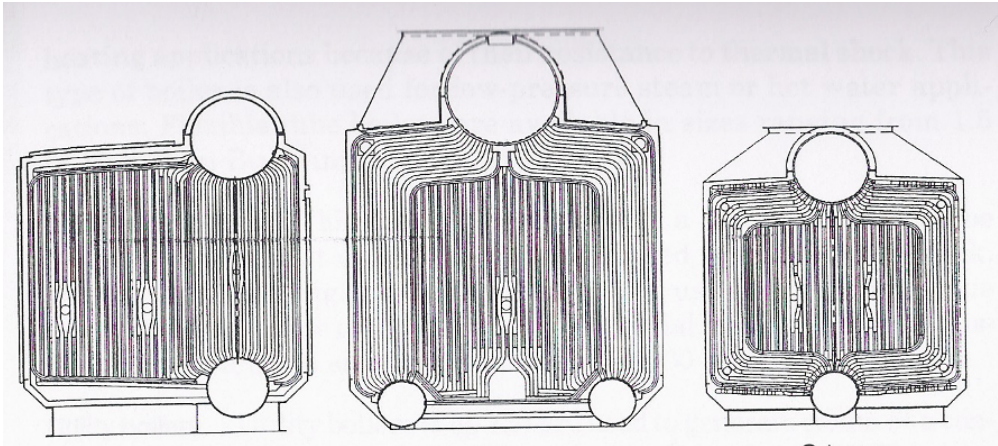
- vodocijevni
- dimocijevni.

Kod vodocijevnih kotlova radni medij struji kroz cijevi, a dimni plinovi oko cijevi. Vodocijevni kotlovi u načelu su velikih snaga, odnosno kapaciteta te se uglavnom susreću u energetske postrojenjima kao generatori pare za potrebe proizvodnje električne energije i tehnološke pare.

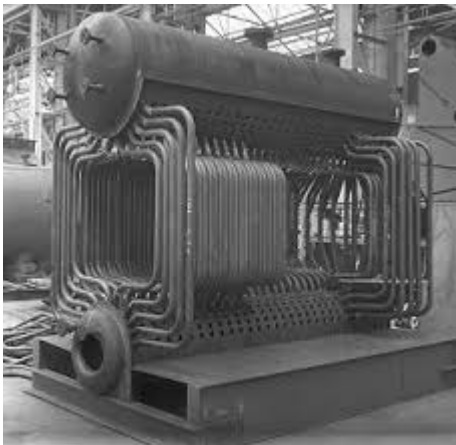
Kod dimocijevnih kotlova radni medij struji oko komore izgaranja i dimovodnih cijevi, dok produkti izgaranja struje kroz cijevi. Dimocijevni kotlovi rade se u širokom rasponu snaga, odnosno kapaciteta proizvodnje pare, no u odnosu na vodocijevne kotlove njihovi su kapaciteti znatno manji.

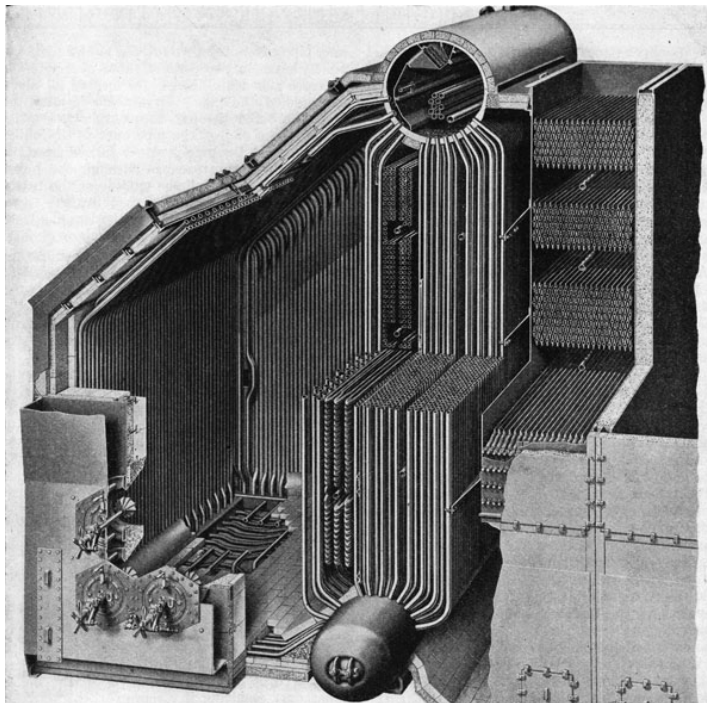
2. Izvedbe kotlova

2.1. Različite izvedbe vodocijevskih kotlova

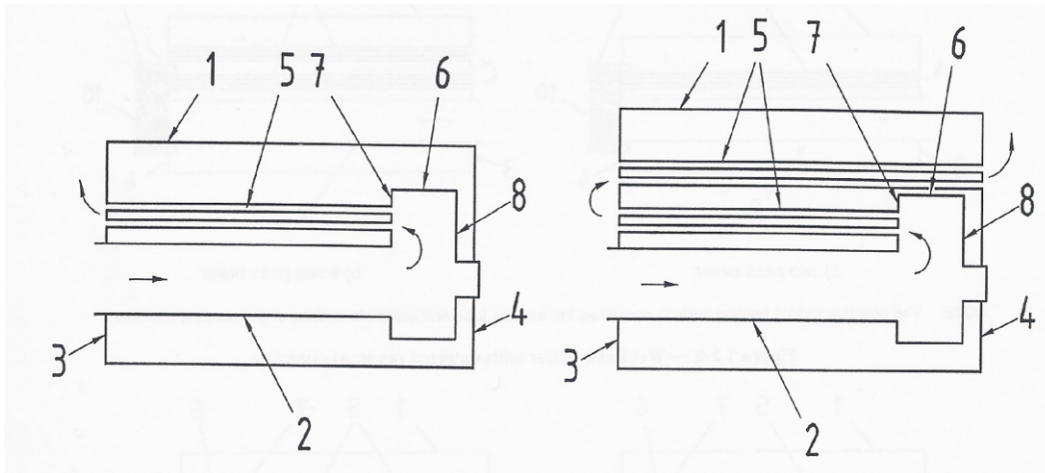


- A-tip kotla izrađuje se za kapacitet 4,5 - 125 t/h pare i tlakove 14 - 100 bar te pregrijanja pare do 570 °C.
- D-tip kotla izrađuje se za kapacitet 4,5 - 70 t/h pare i tlakove 17 - 70 bar te pregrijanja pare do 400 °C.
- O-tip kotla izrađuje se za kapacitet 4,5 - 40 t/h pare i tlakove 14 - 70 bar te pregrijanja pare do 570 °C.





2.2. Različite izvedbe dimocijevnik kotlova

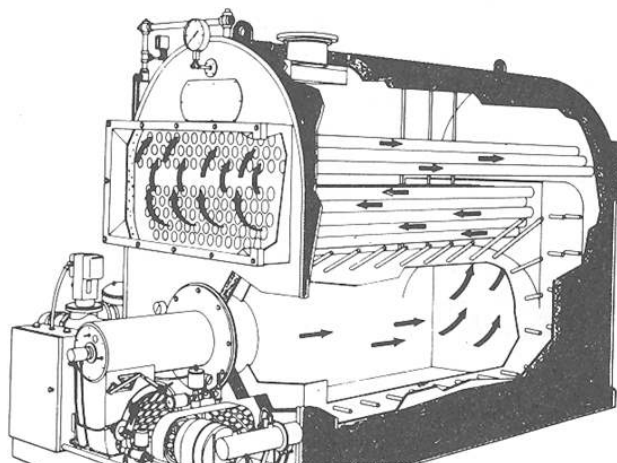


Kotao s dva prolaza dimnih plinova

Kotao s tri prolaza dimnih plinova

- 1 - Bujanj kotla
- 2 - Ložište (plamenica)
- 3 - Prednja cijevna stijenka
- 4 - Zadnja stijenka
- 5 - Dimne cijevi
- 6 - Dimna komora
- 7 - Cijevna stijenka komore
- 8 - Zadnja stijenka komore

Izvide se kao toplovodni, vrelovodni i parni kotlovi. Vrelovodni kotlovi su kotlovi kod kojih je temperatura kotlovske vode $t > 110 \text{ }^\circ\text{C}$.



Napomena

Toplovodni kotao kod kojeg je granični termostat podešen na temperaturu $t = 120 \text{ }^\circ\text{C}$ spada pod opremu pod tlakom visoke razine opasnosti.

2.3. Sigurnosna i regulacijska oprema

Svaki kotao mora biti opremljen sigurnosnom i regulacijskom opremom kojom se ostvaruje siguran rad kotla u pogledu održavanja radnih parametara i same sigurnosti od prekoračenja graničnih veličina:

- sigurnosni uređaj protiv prekoračenja maksimalnog dopuštenog tlaka
- graničnici radnih parametara i sigurnosni krugovi
- regulacija dovoda goriva i odvođenja prekomjerne topline.

Posebno za parne kotlove:

- indikacija razine
- indikacija tlaka i temperature
- uređaj za drenažu kotla
- ventili na izlazu pare i ulazu napojne vode
- dobava napojne vode
- kontrola dobave napojne vode
- osiguranje od preniske razine vode
- graničnici tlaka i temperature
- kontrola dotoka goriva.

Posebno za toplovodne/vrelvodne kotlove:

- priključak za ulaz vode
- cirkulacijska crpka
- drenaža kotla
- kontrola razine vode
- graničnik tlaka i temperature
- rasteretni ventil
- kontrola dotoka goriva.

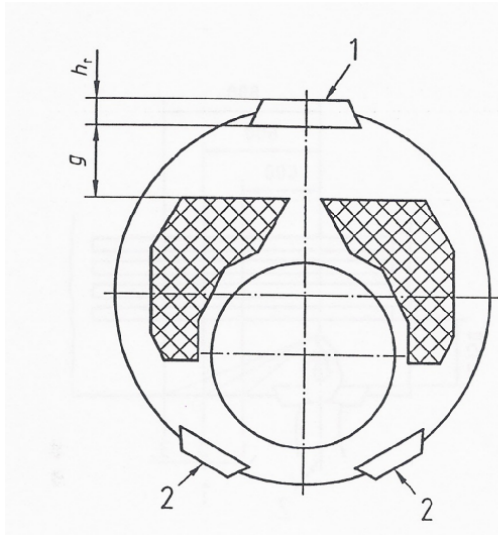
Otvori za inspekciju

Svi kotlovi moraju biti opremljeni otvorima za inspekciju u onom broju koji osigurava dobar pristup kod izrade, čišćenja i unutarnjeg pregleda. Dimenzije otvora propisane su normama (npr. HRN EN 12953-3). Prema toj normi slijedi:

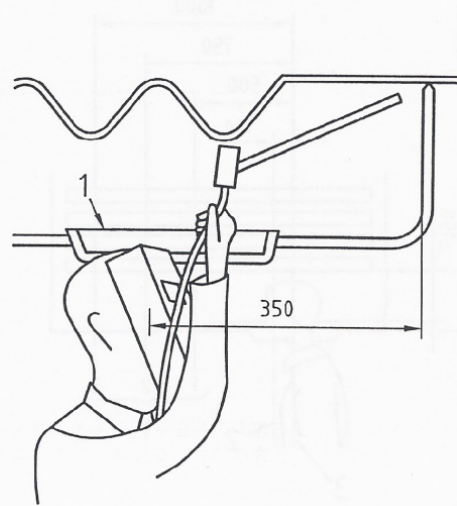
- kotlovi s promjerom bubnja $D \geq 1400$ mm moraju imati otvor za ulaz čovjeka
- kotlovi s promjerom bubnja $D < 1400$ mm moraju imati otvor za ulaz čovjeka ako to konstrukcija dopušta
- kotlovi s promjerom bubnja $D = 800 - 1400$ mm moraju imati minimalno otvor za prolaz glave.

Broj i položaj otvora ovisan je o konstrukciji, no oni moraju osigurati vizualnu kontrolu zavarenih spojeva (slika 4).

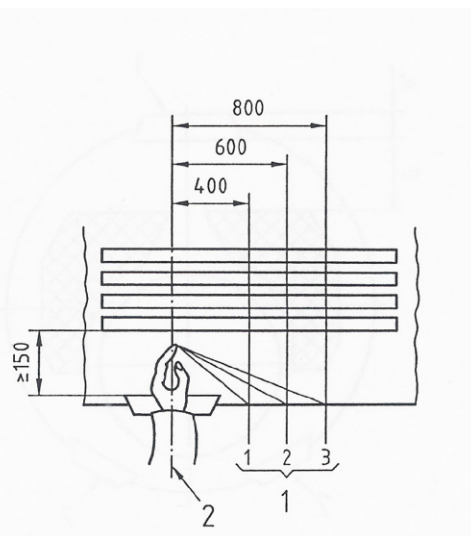
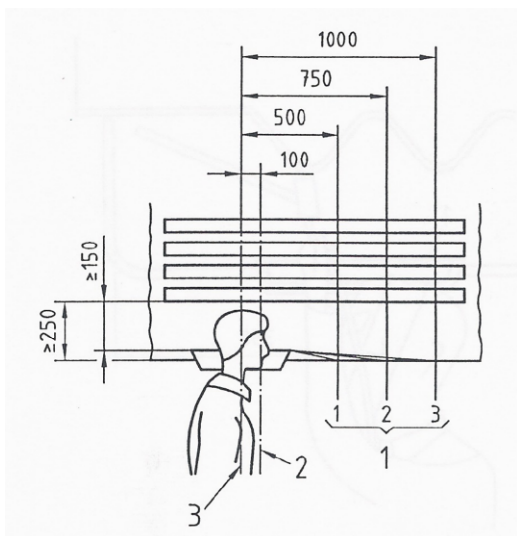
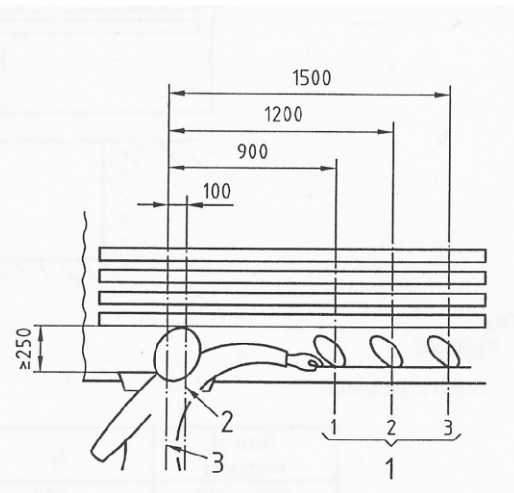
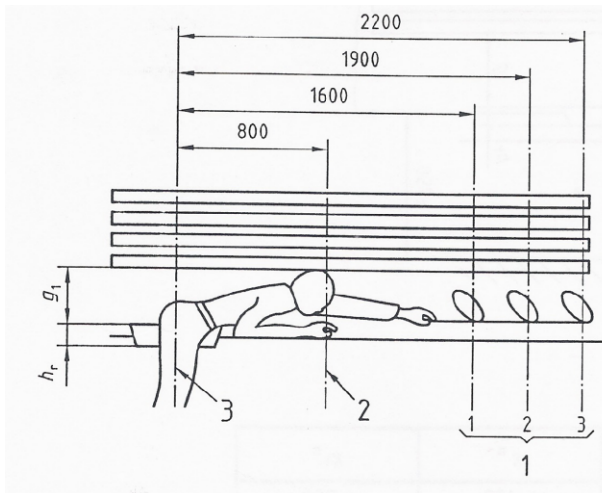
Ako na kotlu postoje vrata, poklopci, i slični otvori koji omogućavaju vizualnu kontrolu oni mogu zamijeniti klasične



- 1 - Otvor za ulaz
- 2 - Otvor za glavu



- 1 - Otvor za glavu



Slika 4
Pregled unutrašnjosti kotla

3. Priprema kotlova za pregled

3.1. Priprema za vanjski pregled

Potrebno je osigurati preglednost svih dijelova kotlovskog postrojenja kako bi se vanjski pregled mogao u potpunosti provesti. Isto tako treba ukloniti sve prepreke koje sprječavaju provedbu vanjskog pregleda.

Vanjski pregled ne traži uvijek zaustavljanje postrojenja.

Svrha tog pregleda je utvrditi da kotao i njegove komponente rade ispravno i sigurno na radnom tlaku i temperaturi postrojenja.

3.2. Priprema za unutarnji pregled

Ovisno o veličini kotla, unutarnji pregled zahtijeva veće ili manje pripreme. Kotao mora biti izvan pogona i ohlađen, za što treba predvidjeti određeno vrijeme. Kada je kotao dovoljno ohlađen, pristupa se otvaranju kotla i ostalih elemenata koji podliježu pregledu. Ponekad te pripreme traju i po nekoliko dana, a vlasnik/korisnik im pristupa nakon dobivene obavijesti od OIT.

Pripreme obuhvaćaju:

- obustavu rada kotla
- otvaranje kotla
- uklanjanje svih prepreka koje ometaju pregled
- ispuštanje vode iz kotla i temeljito ispiranje
- skidanje svih poklopaca s otvora i njihovo čišćenje
- ispiranje priključaka
- čišćenje ložišta
- skidanje rešetke kod kotlova s izmjenjivim štapovima
- vađenje šamotnih opeka kako bi bilo moguće pregledati ložište
- osiguravanje da nema propuštanja pare ili vode iz sustava s više kotlova
- skidanje izolacije i pokrova te zide, ako se utvrdi ili sumnja da ispod njih postoje oštećenja ili propuštanje.

4. Pregled kotla

4.1. Vanjski pregled kotla

Vanjski se pregled radi s ciljem utvrđivanja stanja kotla i njegovog sigurnog rada. Provjerava se urednost kotlovskog postrojenja i pristup pojedinim elementima. Pregled se radi u stanju izvan pogona, ali se može obaviti i kada postrojenje radi, ako je to potrebno.

Radno stanje

Provjerava se kod nazivnog opterećenja i nazivnog tlaka te se utvrđuje da tlak ne prelazi maksimalni dopušteni.

Manometri se provjeravaju na točnost pokazivanja usporedbom s ostalima na postrojenju ili preko kontrolnog manometra. Neispravni se manometri moraju zamijeniti.

Sigurnosni ventili mora biti ispitan i podešen prije vanjskog pregleda.

Obavlja se provjera rada i tlaka otvaranja. Ventil se ne smije prisilno otvarati polugom, dok se ne postigne tlak jednak 75% postavnog tlaka najniže podešenog ventila sigurnosti. Pri tome se kontrolira i opće stanje ventila sigurnosti.

Kod uređaja za isključivanje dotoka goriva kod niske razine vode u kotlu provjerava se njegov rad nakon što se otvori ventil za drenažu i pričeka reakcija (odziv na poremećaj). Tada se ventil zatvara i čeka ponovno postizanje radnog stanja. Provjerava se je li se alarm isključio, a pumpa za napojnu vodu prestala raditi.

Cjevovodi se kompletno pregledavaju kako bi se utvrdilo jesu li u ispravnom stanju i ispravno oslonjeni. Provjerava se cjevovod na propuštanje, vibracije te njegove čvrste i klizne točke.

Pribor kotla

- Manometri, pokazivači razine ('nivokazi'), vodne komore, napojni ventil i nepovratni ventili moraju se kontrolirati, a sve spojne cijevi pregledati da nisu začepljene.
- Ispusne cijevi moraju se provjeriti na protočnost i pojavu vibracija kod ispuštanja.

Održavanje kotlovnice mora biti redovito, a u kotlovnici ne smije biti nepotrebnih stvari. Knjiga kotla mora se uredno voditi i u nju upisivati svi podaci relevantni za rad postrojenja (potrošnja, kvaliteta napojne vode, zastoji, popravci itd.).

4.2. Unutarnji pregled kotla

Dijelovi kotla pregledavaju se iz najmanje moguće udaljenosti. Pri tome treba osigurati dobru osvjetljenost promatranih površina.

Osoba koja obavlja unutarnji pregled također prisustvuje i ispitivanju kontrolnih sustava kotla koje provodi stručna osoba (rukovatelj kotlovnog postrojenja).

- Zauljene površine i površine na kojima su talozi moraju se pri unutarnjem pregledu evidentirati i čišćenjem ukloniti jer naslage smanjuju intenzitet prijelaza topline te dovode do lokalnih pregrijanja i oštećenja dijelova kotla.
- Mjesta koja su korodirala ili na kojima su se pojavile pukotine smanjuju čvrstoću konstrukcije, odnosno imaju za posljedicu povećana naprezanja konstrukcije. Sva uočena mjesta moraju se zapisnički evidentirati.
- Ankeri i ukrute moraju se pregledati kako bi se utvrdilo da na njima nema pukotina na zavarima.
- Otvori za kontrolu moraju se detaljno provjeriti kako bi se uočila eventualna oštećenja ili deformacije. Pregled se radi s vanjske i unutarnje strane.
- Do pojave izbočina i deformacija na konstrukciji dolazi na mjestima izloženima plamenu. Ako se na bilo kojem dijelu konstrukcije uoče izbočine i deformacije, one se moraju sanirati. Isto se tako na eventualna propuštanja moraju provjeriti zavari na spojevima cijevi s cijevnom stijenkom.
- Plamenice i dimovodne cijevi pregledavaju se sa strane plamena, odnosno produkata izgaranja kako bi se utvrdila eventualna oštećenja zavara. Krajevi cijevi provjeravaju se na stanjenje stijenki. Naslage na strani vode moraju se ukloniti.

- Cijevi prostrujavane vodom moraju se provjeriti na prisutnost korozije, erozije ili pukotina, ispuččenja ili oštećenja zavora. U dijelu ložišta mogu se taložiti pepeo ili gorivo te prekriti zavora. Uz prisutnost vlage ispod tih se slojeva pojavljuje korozija.
- Pukotine na uzdužnim i kružnim zavarima česta su pojava te ih treba temeljito pregledati.
- Ankeri i ukrute kontroliraju se tako da se na jednom kraju udare čekićem, a na drugom čekićem ili nekim prikladnim alatom. Promjena zvuka ukazuje na postojanje oštećenja.
- Cijevi se kontroliraju na stanje površine koja može biti oštećena pitingom, plamenom, korozijom, a mogu se pojaviti i pukotine na zavarima. Cijevi ne smiju imati stanjenje stijenke.
- Kontrolira se mostić između cijevi na cijevnoj stijenci.
- Kontroliraju se priključci i fitinzi na propuštanje i druga oštećenja.
- Rasteretne cijevi za vodu i paru podložne su hidrauličkim udarima što može dovesti do pojave pukotina. Također treba provjeriti jesu li ispušna mjesta odgovarajuće locirana.
- Pokazivač razine ('nivokaz') s umirivačem se mora kontrolirati. Također treba provjeriti ispušne cijevi kako bi se utvrdila njihova prohodnost. Staklo nivokaza treba očistiti.
- Provjerava se automatsko isključivanje dotoka goriva kod niske razine vode u kotlu.
- Kotlovi koji rade bez nadzora moraju imati automatsko isključivanje dotoka goriva kod niske razine vode ili uređaj za automatsko napajanje kada se razina vode spusti ispod dopuštene. Potrebno je provjeriti funkcioniranje uređaja i stanje plovka kako bi se s njega uklonile eventualne naslage nečistoća.
- Limovi usmjerivači moraju biti kontrolirani kako bi se utvrdilo da se nisu pomakli što bi moglo dovesti do povišenja temperature na određenim mjestima. Lom usmjerivača može dovesti do toplinskog preopterećenja pojedinih dijelova kotla.
- Koncentracija toplinskog opterećenja posljedica je neispravnog plamenika. Ono može dovesti do deformacija pojedinih dijelova konstrukcije ili njezinog puknuća.
- Kada je kotao isključen iz pogona baterije kotlova, tada treba voditi brigu da ne dođe do dodatnih naprezanja instalacije na priključcima ili njegovoj konstrukciji.
- Ventili sigurnosti moraju se pregledati u smislu utvrđivanja njihove prohodnosti i podešenosti na traženi tlak otvaranja te urednog održavanja. Ispusna cijev ventila sigurnosti mora biti slobodna, a ventil se mora provjeriti na podizaj.
- Manometri moraju imati priključke za kontrolni manometar i preko njega kontrolirati umjerenim manometrom.
- Loš popravak mora biti evidentiran, a osoba koja provodi pregled mora tražiti sanaciju i prihvatiti samo dobro obavljene popravke.
- Tlačna proba se radi prema propisanoj proceduri. Dijelovi koji ne podnose ispitne tlakove moraju biti odvojeni.
- Ostale preporuke odnose se na sam periodički unutarnji pregled koji mora biti obavljen s maksimalnom pažnjom, a sve nepravilnosti uklonjene bez kompromisnih rješenja. Pored kotla, potrebno je utvrditi i stanje cijele kotlovnice i na temelju svega donijeti prosudbu.



Pukotina na mostiću i zavaru

4.3. Pregled nakon popravka kotla

Pregled nakon popravka mora biti temeljit. Popravak se provodi na temelju odobrene dokumentacije od OIT. Dokumentacija mora biti pripremljena u opsegu koji zahtijeva predviđeni popravak. Ona načelno mora sadržavati:

- zadatak popravaka s podacima o radnim parametrima
- izbor materijala
- određivanje dopuštenih naprežanja za proračun i ispitnog tlaka
- potrebne proračune i definiranje debljina stijenka prema jednoj od tehničkih specifikacija (onoj prema kojoj je novi kotao proračunat)
- postupke zavarivanja (WPS liste)
- toplinske obrade
- postupke KBR-a
- dopuštena odstupanja
- osiguranje kvalitete
- tlačnu probu.

Nakon pregleda obavljenih radova u okviru popravka pristupa se tlačnoj probi. Ako se primijete propuštanja ili deformacije, one se moraju sanirati i tlačna proba se ponovno mora provesti.

Popravak je definiran kao radnja koja ne mijenja radne karakteristike kotlovskeg postrojenja.

On može uključiti dodavanje ili zamjenu dijelova pod tlakom, ali također i onih koji nisu pod tlakom, a sve u cilju sigurnosti i spremnosti.

Popravkom se ne smiju mijenjati projektne karakteristike kotla.

Popravci se mogu klasificirati u dvije osnovne grupe;

- **rutinski popravci**
- **generalni popravci.**

Rutinski popravci

Oni često predstavljaju dio redovitog održavanja kotla i uključuju:

- zamjenu ili popravak cijevi bez zavarivanja
- zamjenu priključaka koji nemaju ojačanja
- dodavanje dijelova koji nisu pod tlakom i kod kojih nije potrebna toplinska obrada nakon zavarivanja
- navarivanje na stanjene površine
- navarivanje sloja otpornog na koroziju
- promjenu cijevi na cijevnoj stijenci, ekranu ekonomajzera ili pregrijača.

Generalni popravci:

- zamjena dijela ložišta u dimovodnom kotlu
- zamjena plašta ili ravne stijenke
- dodavanje priključaka kod kojih nije potrebno ojačanje
- postavljanje zakrpa na dijelovima kotla
- zavarivanja u cilju sprječavanja propuštanja
- zavarivanje uzdužnih i kružnih zavara
- zamjena zakovičnog spoja zavarenim.

Postupci koje je potrebno provesti kod popravka su sljedeći.

- Popravak se može izvoditi samo kada je kotao izvan pogona i ohlađen. Popravak ne smije započeti dok se za njega ne dobije odobrenje od OIT. Popravak mora biti pod nadzorom OIT.
- Prije popravka i tijekom njega moraju se poduzeti sve zaštitne mjere. Jedna osoba mora biti stalno prisutna izvan kotla dok se radi u samom kotlu.
- Svi postupci moraju biti dokumentirani i obavljaju se prema odobrenom postupniku.
- Mora se pripremiti dokumenti o osiguranju kvalitete, WPS liste i potrebne toplinske obrade prije i poslije zavarivanja. Također se moraju definirati sve kontrole bez razaranja, o čemu treba postojati pisano izvješće.

Karakteristični generalni popravci

Bubanj

- Često je potrebno popraviti bubanj kotla/plašt. Ispupčenje na plaštu može se ispraviti zagrijavanjem, no treba provjeriti da se pri tome ne promijene karakteristike materijala.
- Zakrpe se koriste kada treba zamijeniti veće površine. Stanjeni dio koji je potvrđen metodama KBR dobiva zakrpu na onoj strani gdje tlak pritišće ploču zakrpe na osnovni materijal. Sama zakrpa mora biti oblikovana prema osnovnoj površini na koju se postavlja. Materijal mora odobriti OIT.

Cijevi

- Cijev je lakše promijeniti nego popravljati. Prije zamjene oštećene cijevi stara se treba izvaditi iz cijevne stijenke mehanički ili rezanjem plamenom. Provrt za

novu cijev mora se pripremiti i potom ubaciti novu cijev te je pričvrstiti metodom uvaljavanja ili zavarivanjem. Nakon toga obavlja se tlačna proba. Kada nije moguće izvaditi cijev, treba je začeptiti ili popraviti zavarivanjem.

Ravne stijenke

- Popravak ravnih stijenki između kojih je voda i koje su ankerirane treba izvesti izrezivanjem oštećenog dijela i ubacivanjem novog uz potrebno ankeriranje.

Revizijski otvori

- Kontinuirano propuštanje izaziva koroziju i stanjenje stijenke otvora koju je nakon nekog vremena potrebno zamijeniti. Novi dio mora biti od istog materijala kao i izrezani ili od materijala koji je odobrilo OIT.

Popravak pukotina na zavarima

- Ako se utvrde pukotine zavara, potrebno ih je sanirati. U određenim slučajevima bit će potrebna naknadna toplinska obrada.
- Bez obzira na vrstu popravka, kao završna radnja provodi se tlačna proba.
- Ako je potrebno za potrebe popravka provesti određene proračune vezane za čvrstoću opreme, preporučuje se koristiti iste tehničke specifikacije primijenjene kod konstrukcije kotla (ako je moguće).

Dodatak I. – Izvještaj o inspekcijskom pregledu

Minimalni podaci koji moraju biti na izvještaju:

Rutinski pregled	Periodički pregled	Rekvalifikacija
Mjesto postavljanja i adresa	Podaci o kotlu	
'Check lista' *	Detalji o priključcima i spojevima	
Vizualna inspekcija spremnika, spojeva i mjesta postavljanja		
Rekvalifikacija Primijenjena metoda i rezultati inspekcije s provedenim ispitivanjima	Obavljeni/potrebni radovi	
Dopuštenje za daljnji rad		
Ime/podaci o inspektoru	Datum inspekcije	

* 'Check lista' sadrži aktivnosti navedene za vodocijevne/dimocijevne kotlove.

DODATAK V.

AKTIVNOSTI KOD PREGLEDA CJEVOVODA

Kod cjevovoda se provodi vanjski pregled i ispitivanje tlakom. Unutarnji se pregled zamjenjuje mjerenjem debljina stijenki na karakterističnim mjestima gdje se očekuje korozija (mjesto gdje postoji mogućnost kondenzacije plinova i para unutar cjevovoda ili nakupljanje taloga na najnižim mjestima).

1. Vanjski pregled

Vanjskim se pregledom utvrđuje stanje cjevovoda u radu, kontrolira se stanje vanjskih površina, sigurnosna i druga oprema te stanje radne okolice. Kontrolira se dokumentacija o radu i izvedeni radovi redovnog održavanja. Vanjski pregled mora obuhvatiti kontrolu mogućeg prekomjernog naprezanja zbog nemogućnosti slobodnog istezanja ili prevelikih sila koje nastaju, npr. na prirubnicama, priključcima, elastičnim vezama ili spojnica ostvarenih zbog oslonaca, uležištenja, sidrenja, vođenja ili prednaprezanja. Provodi se i kontrola mjesta drenaže, izolacije cjevovoda, stanja izlaza odvodnih sigurnosnih cijevi koji moraju biti jasno i trajno označeni, označavajući i sadržani fluid. Kada se u cjevovodu nalaze fluidi iz grupe 1, treba provjeriti postoje li odgovarajuće sigurnosne mjere za zatvaranje odvojaka cjevovoda čija veličina predstavlja značajnu opasnost. Potrebno je provjeriti jesu li položaj i trasa podzemnog cjevovoda označeni barem na tehničkoj dokumentaciji kako bi se olakšalo sigurno održavanje, inspekcija ili popravci.

Kod pregleda ukopanih cjevovoda mogu se kontrole na koroziju obaviti na karakterističnim mjestima gdje je cjevovod dostupan ili otkopavanjem ako je to potrebno.

2. Hidraulička tlačna proba

Radni medij je voda temperature $t \geq 7$ °C ili druga neutralna kapljevina.

Vrijeme zadržavanja ispitnog tlaka mora omogućiti provjeru kompletnog cjevovoda izvrgnutog tlaku. Pri tome treba uzeti u obzir promjene tlaka zbog promjene vanjske temperature (temperature okolice).

Podizanje i spuštanje tlaka potrebno je raditi postupno

Manometri: radni i kontrolni (jedan mora biti umjeren) .

3. Ispitivanje ultrazvukom

Tom se metodom dobiva informacija o stvarnim debljinama stijenki.

Osobe koje provode ispitivanja moraju za to biti kvalificirane.

DODATAK VI.

AKTIVNOSTI KOD PRIVREMENOG ILI STALNOG STAVLJANJA OPREME POD TLAKOM IZVAN UPORABE

Privremeno stavljanje izvan uporabe

Kod privremenog stavljanja opreme pod tlakom izvan uporabe potrebno ju je konzervirati kako tijekom stajanja ne bi došlo do korozije ili drugih oštećenja. Kontrolu obavljene zaštite provodi OIT koje, nakon što ju je odobrilo, plombira opremu na odgovarajućim mjestima kako se ona ne bi mogla koristiti. Prije ponovnog stavljanja opreme u rad mora OIT obaviti pregled prije ponovnog puštanja u uporabu.

Trajno stavljanje izvan uporabe

Kod trajnog stavljanja opreme pod tlakom izvan uporabe vlasnik/korisnik mora je odjaviti. Vlasnik/korisnik mora čuvati dokaz o uništenju, prodaji ili prenamjeni opreme i dati ga na uvid na zahtjev Nadležnog inspekcijskog tijela. Kod prenamjene opreme mora se s nje skinuti ili izbrusiti pločica s tehničkim podacima. Ako se oprema uništava, to se može napraviti mehaničkim razaranjem ili rezanjem u dva ili više nepravilna komada.

Napomena

Kod trajnog stavljanja spremnika za UNP izvan uporabe potrebno je prethodno utvrditi da u spremniku nema tragova plina. Otplinjavanje se radi:

- prebacivanjem plina u drugi spremnik
- spaljivanjem
- ventiliranjem (vodom, inertnim plinom, parom ili vakumiranjem), pri čemu moraju biti ostvarene odgovarajuće sigurnosne mjere.

Napomena

Kod trajnog stavljanja izvan uporabe opreme pod tlakom u kojoj je bila radna tvar grupe 1 potrebno je prije bilo kakvih aktivnosti napraviti pisanu proceduru za pražnjenje i kasiranje uz potrebne sigurnosne mjere.

Kod pražnjenja i otplinjavanja opreme potrebno je pridržavati se zahtjeva iz propisa o emisijama štetnih tvari u okoliš.

DODATAK VII.

AKTIVNOSTI KOD PREGLEDA BOCA ZA RONJENJE I DISANJE I PROTUPOŽARNIH APARATA

Prvi pregled

Vlasnik je dužan prijaviti novu opremu i uz zahtjev dostaviti tehničku dokumentaciju. Nakon obavljenog pregleda ovlašteno inspekcijsko tijelo izdaje izvješće o pregledu i na bocu udara žig tijela te mjesec i godinu ispitivanja.

Vlasnik je dužan čuvati tehničku dokumentaciju te izvješća o obavljenim pregledima. Ovlašteno tijelo je dužno arhivirati i čuvati tehničku dokumentaciju na način koji omogućuje pretraživanje i izlučivanje prema datumu obavljenog pregleda (mjesec/godina).

Redovni pregledi

Vlasnik je odgovoran za uporabu, održavanje te redovne preglede i ispitivanje boca. Pripremu boca za pregled obavlja stručna i kvalificirana pravna osoba osposobljena za te poslove. Pravna osoba mora biti registrirana i opremljena za obavljane navedene djelatnosti (izvođač pripreme).

Vlasnik opreme treba ovlastiti izvođača za radove i aktivnosti prema ovlaštenom tijelu. Za potrebe pregleda vlasnik prilaže izvješće o prethodnom obavljenom pregledu.

Izvođač pripreme dostavlja ovlaštenom tijelu zahtjev za pregled boca. Zahtjevu se prilaže popis boca sa svim potrebnim podacima. Boce trebaju biti pripremljene na način koji omogućuje jasan vanjski i unutarnji pregled, odnosno pokus tlakom (skinute mrežice i pete, vanjske površine očišćene od prljavštine, otpale boje i eventualne korozije, skinuta armatura, očišćen navoj, lančane ili pjeskarene unutarnje površine, vaganje boca itd.).

Ovlašteno tijelo na zahtjev izvodi pregled i ispitivanje opreme u terminima prema Pravilniku.

Pri tome se provjerava odgovaraju li podaci na bocama dostavljenom popisu boca. Popis se ovjerava. Dva primjerka ostaju za izvođača i vlasnika, a jedan primjerak uzima ovlašteno tijelo.

Obavlja se vanjski i unutarnji pregled. Pri tome se kontrolira odgovara li oprema izvođača pripreme potrebama tlačne probe (odgovarajuća instalacija, umjereni manometri, način pražnjenja i sušenja boca itd.).

Ovlašteno tijelo svjedoči ispitivanju tlakom i nakon obavljenog pregleda i ispitivanja izdaje Izvješće o ispitivanju boca. Popis boca sastavni je dio izvješća o ispitivanju.

Na boce se udara žig tijela te mjesec i godina ispitivanja. Žig se udara samo kod prvog pregleda i naknadnih pokusa tlakom. Obavljeni vanjski i unutarnji pregled u roku od 2,5 godina vlasnik dokazuje izvješćem ovlaštenog tijela o obavljenom pregledu.

Boce koje nemaju dokaz da je na njima obavljen prvi (prethodni) pregled (žig tijela – IPK, IPT, OPT itd.) se ne pregledavaju.

Vlasnik može sa zakašnjenjem obaviti prvu prijavu, ali je dužan dostaviti pripadajuću tehničku dokumentaciju. To vrijedi za opremu s oznakom CE.

Prijava boca koje nemaju prateću tehničku dokumentaciju neće se prihvatiti. Uz vanjski pregled, ovisno o starosti boce, obavit će se unutarnji pregled, odnosno pokus tlakom. Datum prema kojem se određuje vrsta pregleda i ispitivanja teče od godine proizvodnje boce (razlika od ostale tlačne opreme).

Kod pregleda boca koriste se odgovarajuće norme.

Napomena

OIT je odgovoran za rad izvođača pripreme i za ispravnost i umjerenost njegove opreme za provedbu ispitivanja. Osoblje izvođača pripreme mora biti kompetentno za poslove koje obavlja i pod nadzorom OIT.

1. Pregled aktivnosti za boce za ronjenje i boce za disanje

Procedure:

1.1. Identifikacija boce i priprema za ispitivanje

Prije početka procedure pregleda i ispitivanja bocu se mora identificirati na osnovi podataka utisnutih na boci i naljepnica te utvrditi vlasništvo boce i sadržaj punjenja.

1.2. Rasterećenje od tlaka

Prije pregleda mora se s boce skinuti ventil, ali tek nakon što je obavljeno rasterećenje od tlaka i provjereno je li ventil otvoren. Boce čiji je sadržaj plin za disanje ne zahtijevaju posebne mjere za ispuštanje plinske smjese, no ako je sadržaj kisika u plinskoj smjesi velik (veći od 25%), tada se ispuštanje mora obaviti u zasebnoj prostoriji zbog opasnosti od požara. Ako je ventil blokirao i nije ga moguće otvoriti, potrebno je ostvariti rasterećenje od tlaka skidanjem rasprsnog diska ili bušenjem tijela ventila ispod sjedišta pladnja. Ta radnja zahtjeva posebne mjere opreza.

1.3. Vanjski pregled

Prije pregleda bocu treba očistiti i na njoj ne smije biti tragova ljuštenja zaštitne prevlake, korozije ili drugih naslaga koje pokrivaju površinu koja se pregledava. Čišćenje se može obaviti četkom, pjeskarenjem, mlazom vode ili pare, kemijskim sredstvima i drugim metodama. Korištenom metodom ne smije doći do stanjenja debljine stijenke. Čelične se boce ne smiju zagrijavati na temperaturu višu od 300 °C, a boce od aluminija koje su mnogo osjetljivije zagrijavaju se do temperatura koje je naveo proizvođač.

Na boci ne smije biti udubljenja, pukotina, zarez, izbočina, istrošenosti od uporabe, oštećenja od povišenih temperatura, plamena, električnih lukova ili korozije. Boca se pregledava kako bi se utvrdilo da su oznake na njoj čitljive, postavljen je ispravno i od ovlaštenog tijela. Ako se utvrdi neistinitost podataka, boca se ne može dalje koristiti i mora se staviti van upotrebe.

1.4. *Unutarnji pregled*

Ako se debljina stijenke boce ispituje ultrazvukom, unutrašnjost se mora vizualno pregledati uz korištenje odgovarajućeg osvjetljenja kako bi se uočila oštećenja od korozije i talozi. Ako unutarnje površine nisu potpuno vidljive, moraju se očistiti prikladnom metodom koja neće imati za posljedicu stanjenje stijenke. Dopušteno je pjeskarenje, čišćenje mlazom vode ili pare i kemijsko čišćenje. Nakon čišćenja boca se pregledava iznutra. Moraju postojati kriteriji za odbacivanje boce.

1.5. *Dodatna ispitivanja*

Ako postoji sumnja da uočeni defekt možda traži odbacivanje, potrebno je provesti dodatna ispitivanja kako bi se potvrdilo daljnje korištenje boce. To može biti ultrazvuk ili vaganje boce kako bi se utvrdio gubitak mase. Na aluminijskim bocama, ako se radi mjerenje tvrdoće, moraju se spriječiti veliki otisci.

1.6. *Provjera usadnika*

Kada se skine ventil, mora se provjeriti stanje navoja usadnika i navoja ventila. Navoji moraju biti kompatibilni, čisti i bez oštećenja. Ostale površine usadnika također se pregledavaju da nema oštećenja i pukotina. U nekim će slučajevima biti potrebno popraviti navoj. Tada ga treba provjeriti odgovarajućom šablonom.

1.7. *Ispitivanje tlakom ili ultrazvukom*

Ispitivanje tlakom može se zamijeniti ispitivanjem debljine stijenke ultrazvukom. Ispitivanje tlakom je hidrostatsko ispitivanje i može biti na ispitni tlak ili na provjeru promjene volumena kod ispitnog tlaka, što ovisi o specifikaciji proizvođača. Ispitni tlak označen je na boci.

1.8. *Inspekcija ventila*

Ventili koji će se ponovno koristiti moraju se ispitati i pripremiti kako bi bili ispravni za daljnju uporabu. To obuhvaća provjeru navoja i, prema potrebi, korekciju, čišćenje komponenata, zamjenu potrošnih dijelova te sigurnosnog elementa. Podmazivanje je dopušteno samo propisanim mazivima za plinsku smjesu. Potrebno je provjeriti ispravnost rada i brtvljenja na radnom tlaku. To se može napraviti kada je ventil na boci ili prije stavljanja na bocu. Popravak navoja mora odobriti inspektor.

1.9. Završne radnje

Unutrašnjost boce mora se potpuno osušiti odmah nakon čišćenja ili hidrauličke tlačne probe. Unutrašnjost se zatim pregledava da nije ostalo nečistoća ili kapljica vode.

Ako se boca ponovno boji ili plastificira, temperature moraju biti u dopuštenim granicama. Prije stavljanja ventila mora se provjeriti tip navoja kako bi bio kompatibilan s navojem usadnika. Pritezanje ventila mora biti s momentom koji propisuje proizvođač, a ako nije poznat, treba slijediti proceduru navedenu u ISO 13341.

Nakon što je ispitivanje završeno i ako je boca zadovoljila zahtjevima, pristupa se označavanju. Ono uključuje znak inspeksijskog tijela i datum ispitivanja (godina i mjesec). Izvještaj o ispitivanjima i periodičkoj inspekciji daje se vlasniku.

Izvještaj uključuje:

- ime vlasnika
- serijski broj boce
- masu boce
- ime proizvođača
- dokumentaciju za bocu
- veličinu ili volumen
- datum završnog ispitivanja kod proizvođača.

Podaci o ispitivanju i inspekciji:

- vrsta inspekcije i provedena ispitivanja
- ispitni tlak
- datum ispitivanja
- navod o tome je li boca zadovoljila ispitivanja i pregled
- identifikacijska oznaka ispitne stanice
- identifikacijska oznaka ispitivača
- podaci o obavljenom servisu, ako je napravljen.

Pretanak korištenja

U slučaju kada vlasnik prestane koristiti bocu koja zadovoljava zahtjeve, nije dužan o tome obavijestiti ovlašteno inspeksijsko tijelo.

Povlačenje boce

Ako boca nije zadovoljila i nije je moguće popraviti, o tome se obavještava vlasnik, a boca se uništava prešanjem, bušenjem rupe na dijelu s utisnutim podacima, prerezivanjem boce kosim rezom na cilindričnom dijelu ili kod usadnika.

Norme:

ISO 13769; EN 1968; EN 1802.

Vremenski rokovi za pojedine preglede dani su u Prilogu VI. Tehničkih uputa.

2. Protupožarni aparati

Oprema pod tlakom namijenjena za gašenje požara i spremnici za sredstva za gašenje koji dolaze pod tlak samo pri aktiviranju te nepomični spremnici za CO₂ i halone za gašenje požara podliježu periodičkim pregledima samo kod nadopunjavanja.

Kod spremnika za praškaste tvari za gašenje požara tlačna proba može izostati ako unutarnjim pregledom nisu uočena oštećenja na stijenkama.

Kod prenosivih aparata za gašenje požara, vanjski pregled, unutarnji pregled i pokus tlakom moraju se obaviti svake pete godine.

Vanjski pregled boce

Prije pregleda bocu treba očistiti i na njoj ne smije biti tragova ljuštenja zaštitne prevlake, korozije ili drugih naslaga koje pokrivaju površinu koja se pregledava. Čišćenje se može obaviti četkom, pjeskarenjem, mlazom vode ili pare, kemijskim sredstvima i drugim metodama. Korištenom metodom ne smije doći do stanjenja debljine stijenke. Na boci ne smije biti udubljenja, pukotina, zareza, izbočina, istrošenosti od uporabe, oštećenja od povišenih temperatura, plamena, električnih lukova ili korozije. Boca se pregledava kako bi se utvrdilo da su oznake na njoj čitljive i ispravno postavljene i da ih je postavilo ovlašteno tijelo. Ako se utvrdi neistinitost podataka, boca se ne može dalje koristiti i mora se staviti izvan upotrebe.

Unutarnji pregled boce

Ako se debljina stijenke boce ispituje ultrazvukom, unutrašnjost se mora vizualno pregledati uz korištenje odgovarajućeg osvjetljenja kako bi se uočila oštećenja od korozije i talozi. Ako unutarnje površine nisu potpuno vidljive, moraju se očistiti prikladnom metodom koja neće imati za posljedicu stanjenje stijenke. Dopušteno je pjeskarenje, čišćenje mlazom vode ili pare, kemijsko čišćenje. Nakon čišćenja boca se pregledava iznutra.

Hidrostatska tlačna proba

Radi se s ispitnim tlakom koji je propisao proizvođač i na isti način kao kod boca za ronjenje i disanje. Pri tome se radi vanjski i unutarnji pregled. Medij za hidrostatsku probu je voda na temperaturu $t \geq 7 \text{ }^\circ\text{C}$. Prije tlačenja potrebno je potpuno odzračiti bocu.

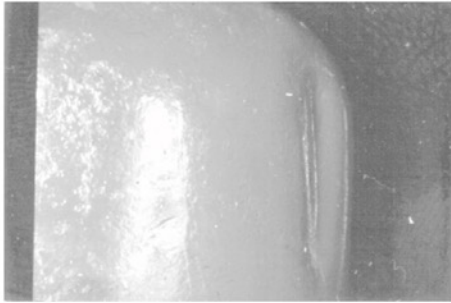
Kriteriji za odbacivanje boce

Ako se utvrdi jedan ili više sljedećih nedostataka, boca nije za uporabu i mora se uništiti:

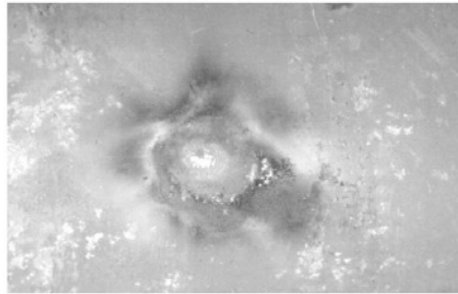
1. kada na boci postoje tragovi zavarivanja, lemljenja, zakrpa i sl.
2. kada je navoj na usadniku oštećen, korodiran, s napuklinama
3. kada je prisutna korozija u obliku pitinga
4. kada je aparat bio izložen požaru

5. kada se kalcijev klorid koristi u nehrđajućim bocama
6. kada je konstrukcija od bakra ili mjedi zakivana ili lemljena
7. kada na boci postoji 1/10 udubljenja ili zajeda većih od 0,6 cm i ako udubljenje zahvaća zavar
8. kada su korozija, lokalna i cjelokupna, zarezi ili druga oštećenja smanjili debljinu stijenke za više od 10%
9. kada je aparat korišten u druge svrhe.

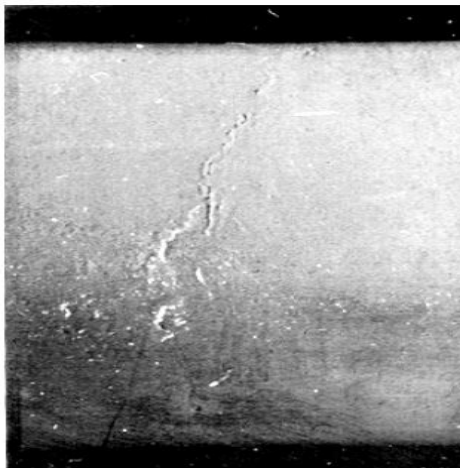
3. Oštećenja na bocama



Rez ili žljeb



Oštećenje od požara



Pukotina



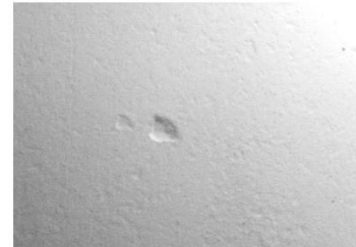
Oštećenje od zavara



Opća korozija



Linijska korozija



Rupičasta korozija

PREDMET PREGLEDA: _____ Mjesto i datum: _____ Popis broj: _____
Naručitelj: _____ **Vrsta pregleda:** Prvi Vanjski Unutarnji Pokus fiakom

Redni broj	Tvornički broj	Proizvođač	Godina izrade	Masa (kg)		Sadržaj (l)	Tlak (bar)		Dozvoljeno punjenje	Datum zadnjeg tlačenja	Vlasnik / korisnik opreme
				Tvornička	Ispitana		Radni	Ispitni			
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
10.											
11.											
12.											
13.											
14.											
15.											
16.											

Ukupno pregledano: _____ boca/e **Od toga odbačeno:** _____ boca/e

Razlog odbacivanja:

Popis sastavio: _____
Ime i prezime / popis

Ovlaštena osoba izvođača: _____
Ime i prezime / popis

Inspektor: _____
Ime i prezime / popis

Logo i podaci Ovlaštenog inspekcijskog tijela	IZVJEŠĆE O PERIODIČKOM PREGLEDU OPREME POD TLAKOM PROTUPOŽARNI APARTI I OPREMA ZA DISANJE			Znak akreditacije									
Radni nalog:			Dokument broj:										
Predmet pregleda: Naručitelj: Lokacija pregleda: Referentni dokumenti:													
Provedena ispitivanja													
Provedena ispitivanja zadovoljavaju:	da	ne	otpada	Provedena ispitivanja zadovoljavaju:	da	ne	otpada						
Prvi pregled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Test nepropusnosti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Vanjski pregled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ispitivanje dodatne opreme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Unutarnji pregled	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Umjerenost mjerne opreme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Pokus tlakom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Popis opreme ovjeren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Kontrola težine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Popis opreme priložen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
Kontrola navoja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Razlog odbacivanja naveden je u popisu opreme									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" data-bbox="260 869 1353 891">Vlasnik opreme:</td> </tr> <tr> <td data-bbox="260 891 627 913">Popis opreme broj:</td> <td data-bbox="627 891 994 913">Uspješno pregledano boca:</td> <td data-bbox="994 891 1353 913">Odbačeno boca:</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="260 913 994 958">Boce označene žigom-naljepnica / mjesec/godina ispitivanja :</td> <td data-bbox="994 913 1353 958">Naredni pregled potrebno obaviti do:</td> </tr> </table>					Vlasnik opreme:			Popis opreme broj:	Uspješno pregledano boca:	Odbačeno boca:	Boce označene žigom-naljepnica / mjesec/godina ispitivanja :		Naredni pregled potrebno obaviti do:
Vlasnik opreme:													
Popis opreme broj:	Uspješno pregledano boca:	Odbačeno boca:											
Boce označene žigom-naljepnica / mjesec/godina ispitivanja :		Naredni pregled potrebno obaviti do:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" data-bbox="260 958 1353 981">Vlasnik opreme:</td> </tr> <tr> <td data-bbox="260 981 627 1003">Popis opreme broj:</td> <td data-bbox="627 981 994 1003">Uspješno pregledano boca:</td> <td data-bbox="994 981 1353 1003">Odbačeno boca:</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="260 1003 994 1081">Boce označene žigom – naljepnica / mjesec/godina ispitivanja</td> <td data-bbox="994 1003 1353 1081">Naredni pregled potrebno obaviti do:</td> </tr> </table>					Vlasnik opreme:			Popis opreme broj:	Uspješno pregledano boca:	Odbačeno boca:	Boce označene žigom – naljepnica / mjesec/godina ispitivanja		Naredni pregled potrebno obaviti do:
Vlasnik opreme:													
Popis opreme broj:	Uspješno pregledano boca:	Odbačeno boca:											
Boce označene žigom – naljepnica / mjesec/godina ispitivanja		Naredni pregled potrebno obaviti do:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" data-bbox="260 1081 1353 1104">Vlasnik opreme:</td> </tr> <tr> <td data-bbox="260 1104 627 1126">Popis opreme broj:</td> <td data-bbox="627 1104 994 1126">Uspješno pregledano boca:</td> <td data-bbox="994 1104 1353 1126">Odbačeno boca:</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="260 1126 994 1205">Boce označene žigom – naljepnica / mjesec/godina ispitivanja</td> <td data-bbox="994 1126 1353 1205">Naredni pregled potrebno obaviti do:</td> </tr> </table>					Vlasnik opreme:			Popis opreme broj:	Uspješno pregledano boca:	Odbačeno boca:	Boce označene žigom – naljepnica / mjesec/godina ispitivanja		Naredni pregled potrebno obaviti do:
Vlasnik opreme:													
Popis opreme broj:	Uspješno pregledano boca:	Odbačeno boca:											
Boce označene žigom – naljepnica / mjesec/godina ispitivanja		Naredni pregled potrebno obaviti do:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" data-bbox="260 1205 1353 1227">Vlasnik opreme:</td> </tr> <tr> <td data-bbox="260 1227 627 1249">Popis opreme broj:</td> <td data-bbox="627 1227 994 1249">Uspješno pregledano boca:</td> <td data-bbox="994 1227 1353 1249">Odbačeno boca:</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="260 1249 994 1328">Boce označene žigom – naljepnica / mjesec/godina ispitivanja</td> <td data-bbox="994 1249 1353 1328">Naredni pregled potrebno obaviti do:</td> </tr> </table>					Vlasnik opreme:			Popis opreme broj:	Uspješno pregledano boca:	Odbačeno boca:	Boce označene žigom – naljepnica / mjesec/godina ispitivanja		Naredni pregled potrebno obaviti do:
Vlasnik opreme:													
Popis opreme broj:	Uspješno pregledano boca:	Odbačeno boca:											
Boce označene žigom – naljepnica / mjesec/godina ispitivanja		Naredni pregled potrebno obaviti do:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" data-bbox="260 1328 1353 1350">Vlasnik opreme:</td> </tr> <tr> <td data-bbox="260 1350 627 1373">Popis opreme broj:</td> <td data-bbox="627 1350 994 1373">Uspješno pregledano boca:</td> <td data-bbox="994 1350 1353 1373">Odbačeno boca:</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="260 1373 994 1451">Boce označene žigom – naljepnica / mjesec/godina ispitivanja</td> <td data-bbox="994 1373 1353 1451">Naredni pregled potrebno obaviti do:</td> </tr> </table>					Vlasnik opreme:			Popis opreme broj:	Uspješno pregledano boca:	Odbačeno boca:	Boce označene žigom – naljepnica / mjesec/godina ispitivanja		Naredni pregled potrebno obaviti do:
Vlasnik opreme:													
Popis opreme broj:	Uspješno pregledano boca:	Odbačeno boca:											
Boce označene žigom – naljepnica / mjesec/godina ispitivanja		Naredni pregled potrebno obaviti do:											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" data-bbox="260 1451 1353 1473">Vlasnik opreme:</td> </tr> <tr> <td data-bbox="260 1473 627 1496">Popis opreme broj:</td> <td data-bbox="627 1473 994 1496">Uspješno pregledano boca:</td> <td data-bbox="994 1473 1353 1496">Odbačeno boca:</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="260 1496 994 1630">Boce označene žigom – naljepnica / mjesec/godina ispitivanja</td> <td data-bbox="994 1496 1353 1630">Naredni pregled potrebno obaviti do:</td> </tr> </table>					Vlasnik opreme:			Popis opreme broj:	Uspješno pregledano boca:	Odbačeno boca:	Boce označene žigom – naljepnica / mjesec/godina ispitivanja		Naredni pregled potrebno obaviti do:
Vlasnik opreme:													
Popis opreme broj:	Uspješno pregledano boca:	Odbačeno boca:											
Boce označene žigom – naljepnica / mjesec/godina ispitivanja		Naredni pregled potrebno obaviti do:											
Primjedbe / Napomene 													
Mjesto:	Ovlaštena osoba naručitelja:		Inspektor:										
Datum:	<i>ime i prezime, potpis</i>		<i>ime i prezime, potpis</i>										

DODATAK VIII.

AKTIVNOSTI KOD PREGLEDA I ISPITIVANJA VENTILA SIGURNOSTI

Vizualna kontrola i kontrola gibanja pomičnih dijelova sigurnosnog ventila

Vizualna se kontrola radi prije početka, za vrijeme i nakon ispitivanja. Vizualnom se kontrolom utvrđuje opće stanje sigurnosnog ventila, stanje i rad vitalnih dijelova, a posebno se kontrolira gibanje pomičnih dijelova koje mora biti bez smetnji.

Sigurnosni ventili za zrak i druge plinove ispituju se pregrijanom parom (pregrijanje minimalno 10 °C) ili zrakom ili drugim plinom poznatih karakteristika. Sigurnosni ventili za vodenu paru ispituju se pregrijanom parom ili zrakom ili drugim plinom poznatih karakteristika, a sigurnosni ventili za kapljevine ispituju se vodom ili drugim kapljevinom poznatih karakteristika.

U posebnim slučajevima kod ventila namijenjenih za kapljevine može se ventil sigurnosti ispitati i plinom.

Podešavanje

Postavni tlak je tlak na kojem se ventil počinje otvarati (prva promjena koju registrira instrument za mjerenje tlaka).

Dopuštena odstupanja

Postavni tlak treba biti $\pm 3\%$ zahtijevanog postavnog tlaka ili $\pm 0,15$ bar, pri čemu se uzima veća vrijednost.

Postavni tlak sigurnosnog ventila se nakon podešavanja provjerava najmanje tri puta, osim kod sigurnosnih ventila kod kojih bi višestruko otvaranje moglo dovesti do oštećenja sjedišta ventila. U tom slučaju potrebno je provesti najmanje dvije provjere tlaka podešavanja.

Nepropusnost

Nepropusnost sigurnosnog ventila provjerava se na tlaku koji je za 3% niži od zahtijevanog postavnog tlaka i na tlaku nakon zatvaranja sigurnosnog ventila.

Nepropusnost se dokazuje održavanjem narinutog statičkog tlaka na ulaznom dijelu ventila u trajanju od minimalno 2 min.

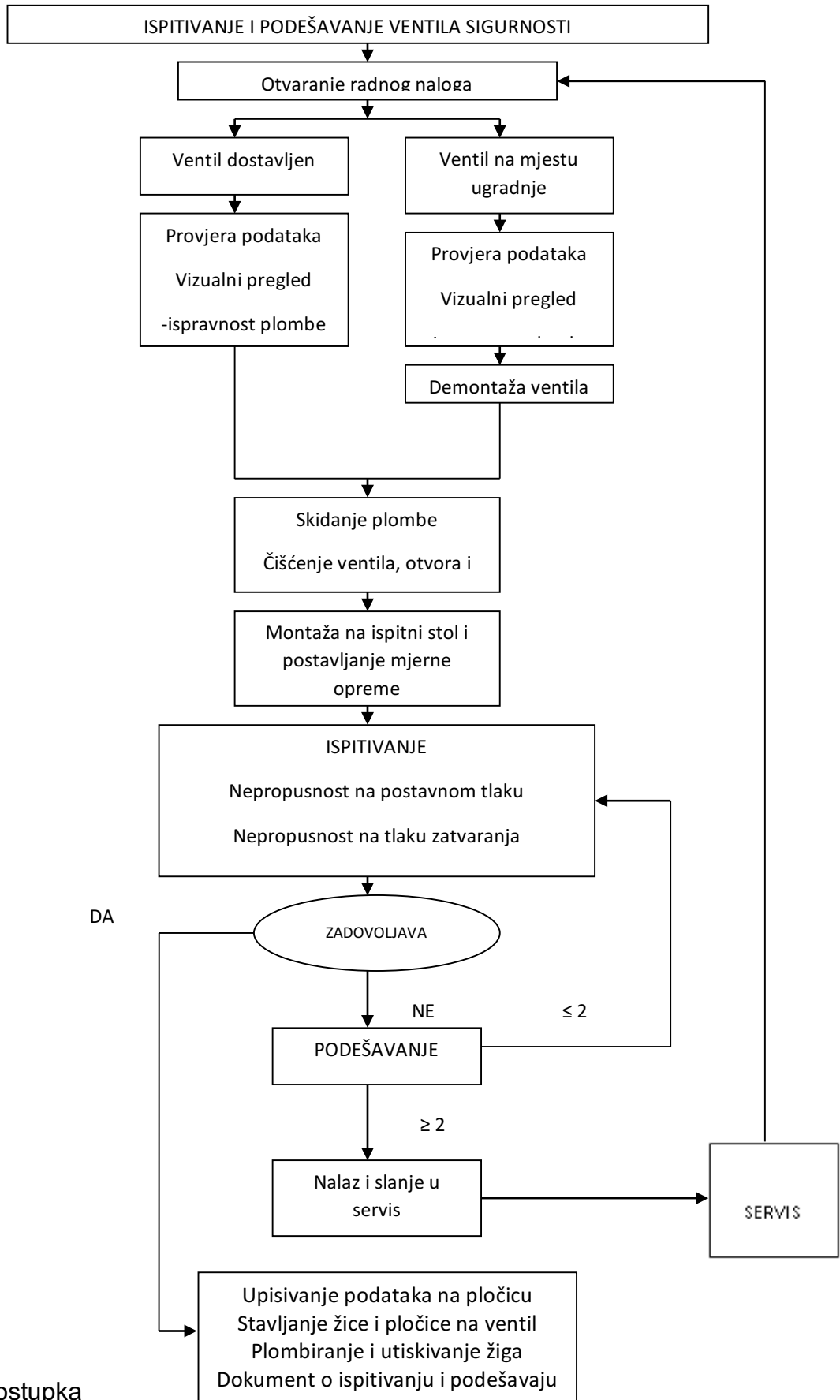
Tlačna proba

U slučaju kada se utvrdi opravdana sumnja u stanje kućišta sigurnosnog ventila, potrebno je napraviti hidrauličku ili pneumatsku tlačnu probu prema zahtjevima PPI.

Podešavanje i ispitivanje

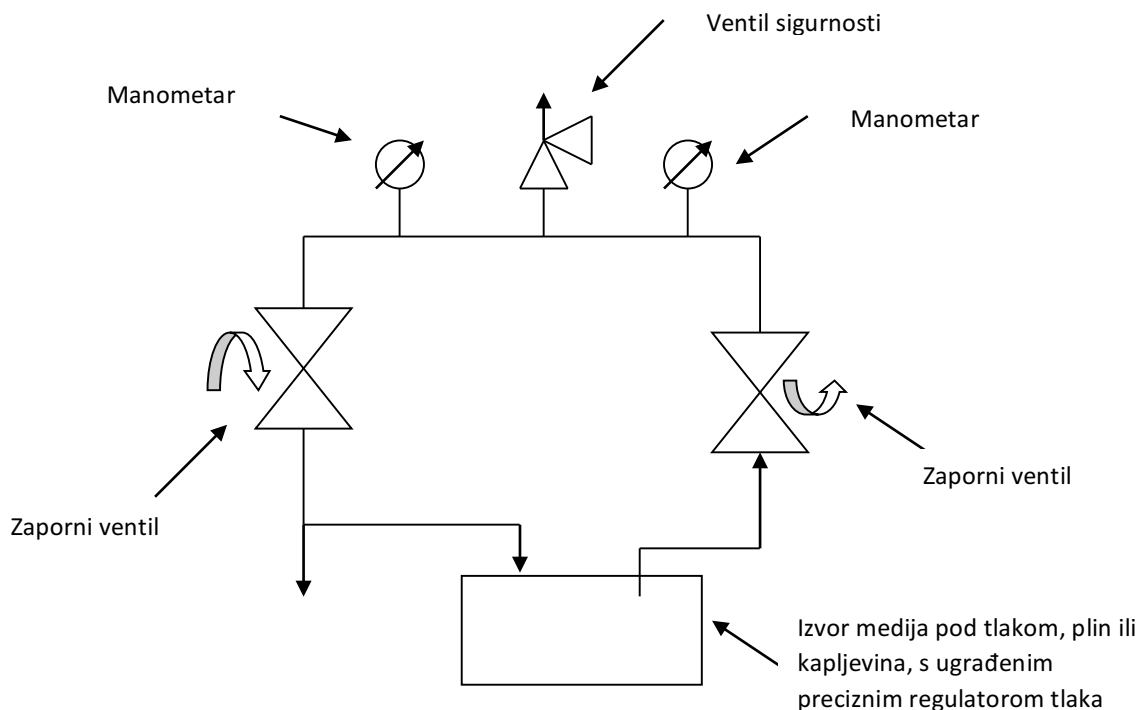
Sigurnosni ventil vlasnik/korisnik mora održavati i dati podesiti prema uputama proizvođača i tehničkim specifikacijama, najmanje jedanput a dvije godine i to prije vanjskog pregleda, računajući od prvog pregleda opreme pod tlakom.

Rok obveznog pregleda za sigurnosni ventil može se skratiti kada inspeksijsko tijelo, uzevši u obzir rizik od otkaza, grupu fluida, tlak i volumen/nazivni promjer tlačne opreme, to smatra neophodnime.



Shema postupka

Schema mjerne linije za ispitivanje i podešavanje ventila sigurnosti



NAČIN ODREĐIVANJA MJERNE NESIGURNOSTI KOD ISPITIVANJA VENTILA SIGURNOSTI

Na mjerni rezultat utječu:

1. nesigurnost srednje vrijednosti
2. nesigurnost mjernog uređaja (umjeravanja)
3. rezolucija mjerne skale
4. ostale nesigurnosti, ako postoje.

Ad 1.

Srednja vrijednost (aritmetička sredina):

$$\bar{X}_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n X_{i,k}$$

Eksperimentalno srednje odstupanje (standardna devijacija):

$$s(X_i) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{k=1}^n (X_k - \bar{X})^2}$$

Eksperimentalno standardno odstupanje srednje vrijednosti:

$$u_A = s(\bar{X}_i) = \frac{s(X_i)}{\sqrt{n}}$$

Ad 2.

Mjerna nesigurnost manometra - maksimalno 0,6% punog očitavanja.
Faktor prekrivanja $k = 2$ (normalna raspodjela).

$mns = 0,6 \% \times$ mjerno područje manometra.

Standardna mjerna nesigurnost iznosi u_{B1} :

$$u_{B1} = \frac{mns}{k}$$

Ad 3.

Standardna nesigurnost u_{B2} dobiva se tako da se polovica širine intervala očitavanja (rezolucija mjerne skale) podijeli s vrijednošću korijena iz 3 (pravokutna raspodjela).

$$u_{B2} = \frac{0,5 \times \text{rezolucija mjerne skale}}{\sqrt{3}}$$

Složena standardna mjerna nesigurnost je korijen zbroja kvadrata nesigurnosti svakog pojedinog izvora:

$$u = \sqrt{u_A^2 + u_{B1}^2 + u_{B2}^2}$$

Proširena mjerna nesigurnost se izračunava tako da se kombinirana mjerna nesigurnost pomnoži s faktorom prekrivanja (najčešće $k = 2$):

$$U = k \times u = 2 \times u$$

Primjer:

Nazivni postavni tlak sigurnosnog ventila iznosi 17,5 bar.

Mjerenje broj	Izmjerene vrijednosti tlaka, bar
1	17,4
2	17,5
3	17,4
4	17,4
5	17,6

$$\bar{X}_i = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n X_{i,k} = \frac{17,4+17,5+17,4+17,4+17,6}{5} = 17,46$$

$$s(X_i) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{k=1}^n (X_k - \bar{X})^2}$$

$$s(X_i) = \sqrt{\frac{(17,4 - 17,46)^2 + (17,5 - 17,46)^2 + (17,4 - 17,46)^2 + (17,4 - 17,46)^2 + (17,6 - 17,46)^2}{5 - 1}}$$

$$s(X_i) = 0,089443$$

$$u_A = s(\bar{X}_i) = \frac{s(X_i)}{\sqrt{n}} = \frac{0,089443}{\sqrt{5}} = 0,04$$

Mjerno područje manometra je 0 - 40 bar. Faktor pokrivanja $k = 2$ (normalna raspodjela).

0,6% od 40 bar iznosi 0,24 bar. Mjerna nesigurnost iznosi 0,24 bar.

$$u_{B1} = \frac{0,24}{2} = 0,12$$

Rezolucija mjerne skale manometra je 0,2 bar.

Uz pretpostavku pravokutne raspodjele mjerne nesigurnosti (očitanje tlaka može biti bilo gdje u intervalu od 0,2 bar, pogreška nije veća od 0,1 bar):

$$u_{B2} = \frac{0,1}{\sqrt{3}} = 0,0577$$

$$u = \sqrt{u_A^2 + u_{B1}^2 + u_{B2}^2} = \sqrt{0,04^2 + 0,12^2 + 0,0577^2} = 0,139$$

$$U = k \cdot u = 2 \cdot 0,139 = 0,28$$

Izvor nesigurnosti	Procjena, bar	Iznos nesigurnosti	Raspodjela vjerojatnosti	Djelitelj	Standardna nesigurnost
Nesigurnost srednje vrijednosti (u_A)	17,46	0,04	normalna	1	0,04
Nesigurnost mjernog uređaja (0,6 % očitavanja), (u_{B1})		0,24	normalna	2	0,12
Rezolucija mjerne skale (u_{B2})		0,1	pravokutna	$\sqrt{3}$	0,0577
Složena mjerna nesigurnost (u)			pretpostavka normalna		0,139
Proširena mjerna nesigurnost (U)			normalna $k = 2$		0,28

Rezultat mjerenja postavnog tlaka: $P_s = 17,46 \pm 0,28$ bar.

Dopušteno odstupanje mjernog rezultata:

→ 3 % nazivnog postavnog tlaka, što iznosi: $\frac{3}{100} \cdot 17,5 = 0,53$ bar

→ ili $\pm 0,15$ bar.

Uzima se veća vrijednost.

Tlak početka otvaranja (postavni tlak) mora biti u granicama od $17,5 \pm 0,53$ bar, odnosno u rasponu tlaka 16,97 - 18,03 bar.

Prema rezultatima mjerenja – postavni tlak se kreće u granicama $P_s = 17,46 \pm 0,28$ bar, odnosno 17,18 - 17,74 bar.

Zaključak: ventil je ispravno podešen!

DODATAK IX.

TLAČNA PROBA NOVE, REKONSTRUIRANE ILI POPRAVLJENE OPREME POD TLAKOM

Prvo ispitivanje tlakom

- Svrha tlačne probe je preventivna mjera zaštite od pojave oštećenja koja mogu biti rezultat grešaka konstrukcije, ugrađenog materijala ili izrade.
- Tlačna proba može se provesti kada su završeni svi zavarivački radovi i provedena toplinska obrada, ako je predviđena. Ako se utvrde nepravilnosti koje je potrebno ispraviti zavarivanjem i naknadnom toplinskom obradom, tlačna proba se ponavlja.
- Tlačna oprema ne smije na sebi imati zaštitne premaze, izolaciju, obloge i oziđe.
- Tlačna oprema koja se isporučuje s oblogama (pocinčana, emajlirana, gumirana i sl.) mora se prvi put ispitati bez obloge s ispitnim tlakom utvrđenim proračunom. Poslije oblaganja sva se sljedeća ispitivanja tlakom izvode s najvišim dopuštenim radnim tlakom. Za sve to treba provjeriti dokumentaciju proizvođača.

a. Posude s više međusobno povezanih prostora

Tlačna oprema koja ima dva ili više međusobno nepovezana prostora, a sve granične stijenke i elementi proračunate su im za slučaj kada susjedni prostori imaju tlak okolice, ispituju se tako da se svaki prostor ispituje kao zasebna posuda. Pri takvom ispitivanju susjedni prostori moraju biti otvoreni prema atmosferi.

b. Posude koje imaju dva ili više međusobno nepovezanih prostora, a sve granične stijenke i elementi proračunate su im na osnovi razlike proračunskih tlakova, ispituju se na dva načina:

- svaki prostor kao zasebna posuda
- svi prostori istovremeno

Kada se svaki prostor ispituje kao zasebna posuda, ispitni se tlak dobiva kao razlika ispitnih tlakova susjednih prostora. Pri tome se izvori pregled samo graničnih površina i elemenata.

Kada se svi prostori ispituju istovremeno, ispitivanje se radi s ispitnim tlakovima za svaki prostor. Pri ispitivanju istovremeno se dižu tlakovi u svim prostorima do veličine najnižeg ispitnog tlaka. Prostor s najnižim ispitnim tlakom se tada isključuje iz sustava za povišenje tlaka, a tlakovi se dalje povisuju u ostalim prostorima do veličine sljedećeg po veličini ispitnog tlaka i tako redom do najvišeg ispitnog tlaka.

Tlak se snižava obrnutim redom, kako granične površine i elementi ne bi bili izloženi višim tlakovima od onih određenih proračunom.

Postupak ispitivanja takve tlačne opreme mora biti ispisan istaknutim slovima na posebnoj pločici koja se postavlja pokraj tvorničke pločice na posudi.

c. Istovremeno ispitivanje više posuda

Ispitivati se može istovremeno više posuda čiji se ispitni tlakovi ne razlikuju i koje su izrađene prema istoj tehničkoj dokumentaciji.

Priprema posude za ispitivanje

- Prije punjenja posude ispitnom tvari potrebno je očistiti unutarnje površine i sve elemente koji nisu učvršćeni sigurno učvrstiti ili izvaditi iz posude.
- Vanjske površine moraju se detaljno očistiti od korozije i potpuno osušiti.
- Svi otvori, osim priključka preko kojeg se povisuje tlak i priključaka manometara, moraju se zatvoriti.
- Pri ispitivanju se posuda mora postaviti tako da je moguće potpuno pregledati sve elemente.
- Kod ispitivanja tlakom koriste se dva manometra od kojih je jedan kontrolni. Manometri moraju biti umjereni.

Ispitivanje stlačenom kapljevnom

- Posudu treba postaviti tako da je omogućeno punjenje i pražnjenje na najnižem mjestu, a ispuštanje zraka na najvišem mjestu.
- Ispitivanje se može provesti kada su svi dijelovi posude potpuno odzračeni.
- Tlak u posudi mora se postupno podizati i to najprije do vrijednosti 50% ispitnog tlaka, a zatim podizati u vrijednostima od 10% ispitnog tlaka dok se ne postigne ispitni tlak.
- Posuda mora biti pod ispitnim tlakom dovoljno dugo da se pregled može obaviti, a minimalno 10 min.
- Nakon obavljenog pregleda tlak se mora postupno spuštati u koracima po 10% ispitnog tlaka.

Praksa da se pregled ne izvodi na ispitnom tlaku. Nakon što oprema određeno vrijeme stoji na ispitnim tlaku, on se prema proceduri spušta na 75% ispitnog ili na maksimalni radni tlak i tada se pregledavaju svi elementi i spojevi. To je poželjno kod viših tlakova i starije opreme, kada pregled na ispitnom tlaku ima određeni rizik.

Ispitivanje vodom

Ispitivanje vodom je najčešći način ispitivanja tlakom. Temperatura vode ne smije biti viša od 50 °C ni niža od 7 °C, odnosno treba biti takve temperature da se izbjegne krhki lom materijala. Voda kojom se obavlja tlačna proba mora biti čista, a može joj se dodati sredstvo za sprječavanje korozije.

Ispitivanje drugim kapljevnama

Ako uvjeti uporabe posude ne trpe vodu kao ispitni medij koriste se druge kapljevne. Kapljevina ne smije djelovati korozivno na materijal posude. Ona ne smije imati vrelište niže od ispitne temperature na tlaku okoline. Najniža temperatura kapljevine određena je temperaturom pojave krtog loma.

Ispitivanje stlačenim plinom ili kombinirano ispitivanje

Radi se samo u slučajevima kada:

- nije moguće napuniti posude kapljevnom uz potpuno odzračivanje
 - uporaba vode ili neke druge kapljevne nije dopuštena zbog uvjeta uporabe posude.
- Da bi se pri ispitivanju plinom spriječila pojava krtog loma, obvezno je:

- provesti 100%-tnu kontrolu svih sučeonih spojeva i to radiografski ili odgovarajućom metodom

- provjeriti da se ekspanzijom plina s višeg tlaka posuda ne pohladi na temperaturu za 25 °C nižu od početne, odnosno do temperature krto g loma (pri tome treba poduzeti sve zaštitne mjere za osoblje i okoliš, a eksplozivne i agresivne plinove nije dopušteno koristiti).

Pri kombiniranom ispitivanju dopuštena je upotreba kapljevine i plina koji su međusobno kemijski neutralni. To se mora provjeriti za svaki slučaj ispitivanja, osim ako se radi o vodi i zraku.

Ocjena ispitivanja

Rezultati ispitivanja zadovoljavaju ako:

- nema znakova razaranja
- nema trajnih deformacija
- nema curenja kapljevine, rošenja ili istjecanja plina.

Zapisnikom se moraju utvrditi rezultati ispitivanja.

Tlačna proba opreme u radu

Svrha tog ispitivanja je preventivna mjera zaštite od oštećenja koja mogu biti rezultat lošeg transporta, skrivenih grešaka, loše vođenog pogona, korozivnog djelovanja, promjena u materijalu s vremenom i ostalih uzroka vezanih za radne uvjete ili druge nepredviđene uvjete rada.

Tlačna oprema koja se ispituje mora posjedovati:

- ovjerenu tehničku dokumentaciju
- dokumente o prethodnim ispitivanjima
- evidencijski list/certifikat.

Posude koje se poslije završene izrade i prvog ispitivanja tlakom, a poslije transporta i postavljanja na mjesto ugradnje, ispituju prvi put prije uporabe, smiju na svojoj površini imati samo antikorozivnu zaštitu.

Posude koje će biti ozidane i na koje će biti postavljena izolacija moraju se prvi put ispitati bez ozida i izolacije.

Sva redovita i izvanredna ispitivanja u tijeku uporabe rade se na ozidanim/izoliranim posudama, ako se tijekom ispitivanja ne posumnja u ispravnost posude.

Eventualno skidanje ozida/izolacije može se raditi sa sumnjivih mjesta.

Posude koje su isporučene s unutarnjim oblogama (cinčane, emajlirane, gumirane) ispituju se kod svih ispitivanja u uporabi (prvo, redovito, izvanredno) samo s najvišim dopuštenim radnim tlakom.

Sva ispitivanja i zahtjevi vezani za tlačnu probu opreme u radu su identični onima za tlačnu probu nove opreme koja se obavlja kod proizvođača.

POSUDE ZA UKAPLJENE ATMOSFERSKE PLINOVE

To su stabilne posude namijenjene za smještaj ukapljenih atmosferskih plinova i to kisika, dušika i argona. Kod prvog puštanja potrebno je provjeriti dokaze proizvođača o provedenim potrebnim ispitivanjima.

Ispitivanja

Unutarnja posuda se ispituje plinom, a veličina ispitnog tlaka je ona navedena u tehničkoj dokumentaciji proizvođača, odnosno na pločici s tehničkim podacima.

Ako ispitni tlak nije poznat, pneumatska se proba provodi s tlakom koji je jednak:

$$PI = 1,1 \times PS, \text{ bar}$$

gdje su

PI - ispitni tlak,

PS - najviši dopušteni radni tlak, proračunski tlak.

Kod provedbe ispitivanja tlakom one se postupno povisuje do vrijednosti ispitnog tlaka i to u koracima jednakim 10% ispitnog tlaka. Pod ispitnim se tlakom posuda drži 10 min, a zatim se tlak snižava do radnog tlaka i na njemu zadržava 2 h. Nakon tog vremena tlak se u posudi postupno spušta do atmosferskog tlaka. Ispitni i radni tlak u tim vremenima moraju ostati nepromijenjeni.

Za pneumatska ispitivanja upotrebljava se inertni plin (odmašćen i suh), temperature jednake temperaturi vrelišta ili više.

Porast tlaka prati se i mjeri pomoću dva manometra, od kojih je jedan radni, a drugi kontrolni. Kontrolni manometar mora imati važeće isprave o umjeravanju. Manometre treba postaviti s odgovarajućim zapornim uređajem na gornji dio posude, ako je moguće na mjesto koje je vidljivo s mjesta odakle se upravlja ventilom za porast tlaka. Svi otvori na posudi, osim onih za priključak manometara i priključaka uređaja za povišenje tlaka, moraju biti zatvoreni.

Kod ispitivanja plinom mora se provjeriti:

- da ekspanzija plina iz izvora višeg tlaka ne ohladi materijal dovodne instalacije ispitnog plina.
- da su poduzete sigurnosne mjere da ne dođe do eksplozije posude.

Prije pneumatskog ispitivanja tlakom i nakon njega mora se uređajem za mjerenje vakuuma provjeriti vakuum u vanjskoj posudi. Iznos vakuuma mora biti u granicama koje je propisao proizvođač posude.

DODATAK X. ISPITIVANJE NEPROPUSNOSTI

Ispitivanje nepropusnosti stabilne tlačne opreme provodi se radi utvrđivanja propuštanja radne tvari, a posebice kada je ona agresivna, otrovna ili eksplozivna. Ispitivanje nepropusnosti smatra se preventivnom mjerom i radi se kod proizvođača u toku izrade ili po završenoj izradi ili kod postavljanja na mjesto uporabe ili u tijeku uporabe.

Ispitivanje nepropusnosti može obuhvatiti cijelu opremu s armaturom ili samo ispitivanje zavarenih dijelova, odnosno dijelova opreme.

Istjecanje radne tvari zbog propusnosti opreme pod tlakom može biti rezultat:

- lošeg konstrukcijskog rješenja
- ugrađenog materijala
- izrade opreme
- transporta
- skrivenih grešaka
- korozije
- vremenskih uvjeta
- kvalitete materijala gradnje
- radnih uvjeta
- više sile.

Ispitivanje nepropusnosti ne smatra se tlačnom probom (ispitivanjem čvrstoće).

Ispitivanje plinom pod tlakom

Za to se ispitivanje koristi zrak (ako namjena opreme to dopušta), odnosno inertni plin. Nije dopuštena uporaba zapaljivih, eksplozivnih ili otrovnih plinova.

Ispitivanje nepropusnosti radi se prije tlačne probe koja je ranije opisana.

Tlak ispitivanja ne smije biti viši od 10% vrijednosti proračunskog tlaka ili 3,5 bar pri čemu se uzima manja od tih vrijednosti, ako nije drugačije propisano.

Nepropusnost se provjerava indirektno (održavanje stalnog tlaka) očitavanjem na manometru s odgovarajućim područjem mjerenja. Pad tlaka kao znak propuštanja očitava se nakon određenog vremena za vrijeme u kojem je tlačna oprema u potpunosti odvojena od izvora tlaka.

Vrijeme držanja opreme na ispitnom tlaku je najmanje 10 h i ovisi o njezinoj namjeni.

Predradnje

- Prije pregleda i ispitivanja nepropusnosti moraju se dijelovi opreme detaljno očistiti i osušiti. Mora se osigurati pristupačnost opremi, dobra osvjetljenost prostora. Ispitivanje se ne smije raditi na temperaturama nižim od 5 °C.
- Tlačna oprema se ispituje kada su završeni svi zavarivački radovi, brušenja, poliranja, toplinska obrada te kada su svi priključci i otvori zatvoreni, osim onog za dovod ispitnog medija i manometar.
- U cilju skraćivanja vremena ispitivanja mogu se dijelovi posude premazati otopinom sapunice, pri čemu se propusnost ocjenjuje nakon pojave mjehurića.

- Pri ispitivanju nepropusnosti prate se temperatura posude i temperatura okolice, kako bi se isključila promjena tlaka zbog vanjskog utjecaja.
- Samo se ispitivanje mora raditi uz primjenu mjera sigurnosti jer je postupak opasan za ljude i okoliš.
- U slučaju manjih posuda kao što su boce, ispitivanje se provodi tako da se posuda uroni u vodu. Propusnost se utvrđuje pojavom mjehurića. Gornji rub ispitivane posude mora biti potopljen 20 - 40 mm ispod površine vode.
- Kod ispitivanja plinom pod tlakom mora se posebno kontrolirati ekspanzija plina iz izvora višeg tlaka kako ne bi došlo do pothlađivanja na temperaturu nižu od temperature krto g loma.

DODATAK XI.
ISPITNO IZVJEŠĆE

Minimalni podaci koji moraju biti na izvješću o periodičkom pregledu

Broj izvješća / Report No. xxx : Datum / Date : d.d.mm.gg. List / Sheet : 1/x

OPĆI PODACI O OBJEKTU :

Naručitelj:

XXX

Narudžba:

br.

Radni nalog:

br.

Objekt : xxxxxxxx Razina opasnosti: Visoka, Niska

Evidencijski / tvornički broj:

xxxxx

Vrsta inspekcije:

Uvodni, Prije stavljanja u uporabu, Periodički (Vanjski Unutarnji Ispitivanje tlakom),

Izvanredni, Prije ponovnog puštanja u rad

Referentni dokumenti:

Pravilnik o pregledima i ispitivanjima opreme pod tlakom (NN 27/2017)

Kontrolna lista za periodički pregled opreme pod tlakom broj xx od d.d.mm.gg.
(sirovi zapis)

PODACI NA NATPISNOJ PLOČICI:

Volumen :

m³ ili L

Radni tlak: xx bar

Ispitni tlak: xx bar

Maks./min. temp.: xxx/xxx °C

Radni medij:

Godina proizvodnje:

VANJSKI PREGLED:

Opis ZADOVOLJAVA

Promjena oblika i deformacije: DA /NE/NP

Ljestve, stepenice, platforme, gazišta:

Temelji i podupirači:

Sidreni (temeljni) vijci:

Betonski i čelični nosači:

Priključci:

Uzemljenje:

Pomoćna oprema:

Zaštitni premazi i izolacija:

Sigurnosna oprema:
Mjerna oprema:
Ostala oprema:
Stanje površine opreme pod tlakom (korozija, erozija itd.):
Propuštanje fluida:
Ostalo: (stanje okoliša, opće stanje opreme)

UNUTARNJI PREGLED

Opis ZADOVOLJAVA
Priprema površine: DA /NE/NP
Stanje površine (korozija, erozija itd.):
Promjena oblika i deformacije:
Pukotine:
Priključci:
Stanje prevlaka:
Ostalo:
Debljina stijenke plašta i/ili podnice:
Mjerenje debljine stijenka: Norma: / Izvješće o ispitivanju: /
Drugi pregled: Norma: / Izvješće o ispitivanju: /

TLAČNA PROBA

Manometar 1: Manometar 2:
Serijski broj: / Serijski broj: /
Broj umjernice: / Broj umjernice: /
Mjerno područje: / Mjerno područje: /
Ispitni medij: / Ispitni tlak: xx bar/ Temp. fluida: xx °C Vrijeme tlačenja: min
Plastično deformiranje: DA NE
Propuštanje: DA NE
Pad tlaka: DA NE
Alternativno ispitivanje: /
TLAČNA PROBA ZADOVOLJILA DA NE

ZAKLJUČAK

Vrsta pregleda:
Vanjski pregled DA/ NE
Unutarnji pregled DA/ NE
Ispitivanje tlakom DA/ NE
Drugo DA/ NE
Sljedeći pregled:

Ispitana i pregledana oprema pod tlakom u vrijeme ispitivanja **JE/NIJE** zadovoljila propisane zahtjeve.

Inspektor:
Mjesto i datum:
Konačna ocjena
Z A D O V O L J A V A DA/ NE

FOTODOKUMENTACIJA:

Opreme s komentarom
Natpisna pločica

Napomena

Fotodokumentacija se mora nalaziti u arhivi OIT i mora se na zahtjev dati na uvid.

OVJERA

Inspektor:

Mjesto i datum:

Ovjerio:

DODATAK XII.

KAKO POPUNITI EVIDENCIJSKI LIST

EVIDENCIJSKI LIST OPREME POD TLAKOM VISOKE RAZINE OPASNOSTI

Evidencijski broj:

Neložena tlačna oprema * Ložena ili na drugi način zagrijavana oprema Cjevovod Sklop

Vlasnik:

.....
naziv i adresa

Korisnik:

.....
naziv i adresa

Lokacija:

.....

Proizvođač:

.....
naziv i adresa

Tvornički broj: God. proizvodnje: Sklopni crtež broj:

Tijelo za ocjenjivanje sukladnosti / prijavljeno tijelo:

NB:

.....
.....
naziv, adresa i identifikacijski broj

Izjava o sukladnosti / TD: od

Modul:

TEHNIČKI PODACI OPREME POD TLAKOM

Kategorija: Namjena:

Radni medij A: Grupa 1 2

Medij A:

Radni medij B: Grupa 1 2

Medij B:

Radni parametri	Veličina	Prostor I	Prostor II	Prostor III
Najveći dopušteni tlak (PS)	MPa			
Ispitni tlak	MPa			
Volumen ili nazivni promjer (DN)	m ³ / mm			
Najviša dopuštena radna temperatura (TS)	°C			
Snaga ili ogrjevna površina ili kapacitet	kW ili m² ili t/h			
Radni medij				

Kratak tehnički opis s popisom sastavnih dijelova:

Potrebno je navesti: namjenu, vrstu opreme pod tlakom, sastavne dijelove sklopa, mjesto postavljanja, stanje (nova ili uradu), broj sigurnosnih ventila, rasprski disk, posebnosti vezano za sigurnost.

Sigurnosni ventil:

Potrebno je navesti: Tip, promjer sjedišta d_0 (mm), Koeficijent istjecanja ili protok (t/h, kg/h ..), Postavni tlak (bar), medij,

Karakteristike rasprsnog diska: Tip, Tlak rasprskavanja (bar)

Prostor u koji se ispušta radni medij.

Druga propisana oprema:

Potrebno je navesti: Karakterističnu ostalu sigurnosnu, regulacijsku i mjernu opremu ako postoji.

Napomena:

Rokovi pregleda i ispitivanja:	Vanjski	Unutarnji	Pokus tlakom
Period – godina			

Sve važne promjene vezane uz sadržaj evidencijskog lista sastavni su dio istog i navedene su na poledini dokumenta.

**Jednostavna tlačna posuda JTP ili tlačna posuda TP*

.....
Mjesto i datum

MP

.....
Potpis ovlaštene osobe